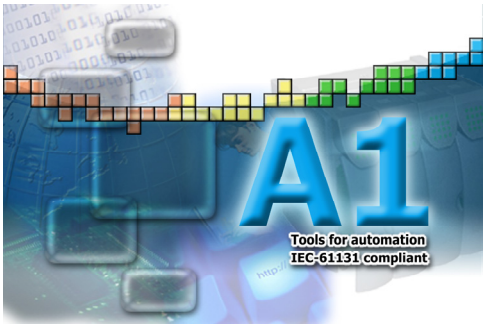
Manual de Instruções

A1 Automation Tools

Manual Rev. 1.00 Agosto / 2006 **Ref.2-086.100**



Este manual não pode ser reproduzido, total ou parcialmente, sem autorização por escrito da Atos.

Seu conteúdo tem caráter exclusivamente técnico/informativo e a Atos se reserva no direito, sem qualquer aviso prévio, de alterar as informações deste documento.

Sistema de Qualidade Certificado ISO 9001 desde 1996, com foco na Satisfação do Cliente

Termo de Garantia

A **Atos Automação Industrial LTDA.** assegura ao comprador deste produto, garantia contra qualquer defeito de material ou de fabricação, que nele apresentar no prazo de 360 dias contados a partir da emissão da nota fiscal de venda.

A **Atos Automação Industrial LTDA.** restringe sua responsabilidade à substituição de peças defeituosas, desde que o critério de seu Departamento de Assistência Técnica, se constate falha em condições normais de uso. A garantia não inclui a troca gratuita de peças ou acessórios que se desgastem naturalmente com o uso, cabos, chaves, conectores externos e relés. A garantia também não inclui fusíveis, baterias e memórias regraváveis tipo EPROM.

A **Atos Automação Industrial LTDA.** declara a garantia nula e sem efeito se este produto sofrer qualquer dano provocado por acidentes, agentes da natureza, uso em desacordo com o manual de instruções, ou por ter sido ligado à rede elétrica imprópria, sujeita a flutuações excessivas, ou com interferência eletromagnética acima das especificações deste produto. A garantia será nula se o equipamento apresentar sinais de ter sido consertado por pessoa não habilitada e se houver remoção e/ou alteração do número de série ou etiqueta de identificação.

A **Atos Automação Industrial LTDA.** somente obriga-se a prestar os serviços referidos neste termo de garantia em sua sede em São Paulo - SP, portanto, compradores estabelecidos em outras localidades serão os únicos responsáveis pelas despesas e riscos de transportes (ida e volta).

• Serviço de Suporte Atos

A **Atos** conta com uma equipe de engenheiros e representantes treinados na própria fábrica e oferece a seus clientes um sistema de trabalho em parceria para especificar, configurar e desenvolver software usuário e soluções em automação e presta serviços de aplicações e startup.

A **Atos** mantém ainda o serviço de assistência técnica em toda a sua linha de produtos, que é prestado em suas instalações.

Com o objetivo de criar um canal de comunicação entre a **Atos** e seus usuários, criamos um serviço denominado **Central de Atendimento Técnico**. Este serviço centraliza as eventuais dúvidas e sugestões, visando a excelência dos produtos e serviços comercializados pela **Atos**.

Central de Atendimento Técnico
De Segunda a Sexta-feira
Das 7:30 às 12:00 h e das 13:00 às 17:30 h
Telefone: 55 11 5547 7411
E-mail: suportec@atos.com.br

CONVENÇÕES UTILIZADAS

• Títulos de capítulos estão destacados no índice e aparecem no cabeçalho das páginas;

• Palavras em outras línguas são apresentadas em *itálico*, porém algumas palavras são empregadas livremente por causa de sua generalidade e freqüência de uso. Como, por exemplo, às palavras software e hardware.

Números seguidos da letra h subscrita (ex:1024_h) indicam numeração hexadecimal e seguidos da letra b (ex:10_b), binário. Qualquer outra numeração presente deve ser interpretada em decimal.

• O destaque de algumas informações é dado através de ícones localizados sempre à esquerda da página. Cada um destes ícones caracteriza um tipo de informação diferente, sendo alguns considerados somente com caráter informativo e outros de extrema importância e cuidado. Eles estão identificados mais abaixo:

NOTA: De caráter informativo, mostra dicas de utilização e/ou configuração possíveis, ou ressalta alguma informação relevante no equipamento.

OBSERVAÇÃO: De caráter informativo, mostra alguns pontos importantes no comportamento / utilização ou configuração do equipamento. Ressalta tópicos necessários para a correta abrangência do conteúdo deste manual.

IMPORTANTE: De caráter informativo, mostrando pontos e trechos importantes do manual. Sempre observe e analise bem o conteúdo das informações que são identificadas por este ícone.

ATENÇÃO: Este ícone identifica tópicos que devem ser lidos com extrema atenção, pois afetam no correto funcionamento do equipamento em questão, podendo até causar danos à máquina / processo, ou mesmo ao operador, se não forem observados e obedecidos.

Conteúdo

CAPÍTULO 1 9

INSTRUÇÕES 9

Conjunto de Instruções 11

Aritméticas 11
Array 11
Biestáveis 11
Comparação 11
Conversão 12
Data/hora 12
Detecção de borda 12
Logarítmicas 12
Lógica entre registros 13
Movimentação de dados 13
Manipulação de strings 13
Seleção 14
Temporização e contagem 14
Trigonométricas 14
Especiais 15

CAPÍTULO 2 17

INSTRUÇÕES DE LÓGICAS 17

Instruções de lógica entre contatos 19

• Contato Normalmente Aberto (NA) 19
• Contato Normalmente Fechado (NF) 19
• Contato de Transição Positiva 19
• Contato de Transição Negativa 20
• Saída 20
• Saída Invertida 20
• Set Saída 20
• Reset Saída 21
• Saída de Transição Positiva 21
• Saída de Transição Negativa 21

CAPÍTULO 3 23

INTRUÇÕES IEC61131-3 23

Aritméticas 25

ABS - Módulo 25
ADD - Adição 25
DIV - Divisão 26
EXP - Exponencial 26
EXPT - Potência (X elevado a Y) 27
MOD – Módulo de uma divisão 27
MOVE - Movimentação de dados 28

MUL - Multiplicação 28
SQRT - Raiz Quadrada 29
SUB - Subtração 29

Array 30

*_TO_AR 30
AR_TO_* 30

Biestáveis 31

RS – Biestável com Reset dominante 31
SR – Biestável com Set dominante 31

Comparação 32

EQ - Igual 32
GE - Maior ou igual que 32
GT - Maior que 33
LE - Menor ou igual que 33
LT - Menor que 34
NE - Diferente 34

Conversão 35

*_TO_** 35
*_TO_BCD 35
*_TO_STR – Converte para STRING 36
BCD_TO_** 36
STR_TO_** - Converte STRING para INT/DINT 36
TRUNC 37

Logarítmicas 38

LN - Logaritmo natural 38
LOG - Logaritmo de base 10 38

Lógica entre registros 39

AND 39
NOT 39
OR 40
XOR 40

Movimentação de dados 41

ROL - Rotação à esquerda 41
ROR - Rotação à direita 41
SHL - Deslocamento à esquerda 42
SHR - Deslocamento à direita 42

Manipulação de Strings 43

CONCAT - Concatenação 43
DELETE - Apagar 43
FIND - Procurar 44
INSERT - Inserir 44
LEFT – Copia n caracteres da string a partir da esquerda 45
LEN - Comprimento 45
MID - Copiar 46

REPLACE - Substituir 46
RIGHT – Copia n caracteres da string a partir da direita 47

Seleção 48

LIMIT – Limitador de mínimo e máximo 48
MAX – Seleciona maior valor 49
MIN – Seleciona menor valor 49
MUX – Multiplexador extensível 50
SEL – Seleção binária 51

Temporização e Contagem 52

CTD - Contador Decrescente 52
CTU - Contador Crescente 54
CTUD - Contador Crescente e Decrescente 56
TOF - Temporizador: OFF Delay 59
TON - Temporizador: ON Delay 60
TP - Temporizador: Pulse mode 62

Trigonométricas 64

ACOS - Função ARCO COSSENO 64
ASIN - Função ARCO SENO 64
ATAN - Função ARCO TANGENTE 65
COS - Função COSSENO 65
SIN - Função SENO 66
TAN – Função TANGENTE 66

CAPÍTULO 4 67

INTRUÇÕES ATOS 67

Comparação 69

ALARM - Geração de alarmes 69

Conversão 70

DATE_FORMAT 70
DEG_TO_RAD - Graus >> Radianos 71
RAD_TO_DEG - Radianos >> Graus 71

Data/hora 72

RTC_ATOS – Real Time Clock 72

Detecção de borda 73

F_TRIG – Detecta borda de descida 73
R_TRIG – Detecta borda de subida 74

Especiais 75

ADJUST - Ajuste de escala 75
ANGLE COUNTER 76
ANGLE SIMULATE 77
CEP – Controle Estatístico do Processo 78
CEP – (Continuação) 80
CPU COUNTER - Contador da CPU 81
Jumpers de configuração 81

HIGH SPEED COUNTER 82
PID - Algoritmo PID ISA 83
PID - Algoritmo PID ISA (continuação) 84
RECIPE – Arquivo de receitas 85
RECIPE(Continuação) 87
RPRINT – Leitura de canal serial 87
RPRINT(Continuação) 88
SCALE - Ajuste de escala 89
SCALE2G - Escala de 2º grau 90
STEPMOTOR_FASE – Motor de passo modo fase 91
Passo inteiro 93
Meio Passo 93
Tipo "N" - 4004.05BF (Somente para tipo N) 94
STEPMOTOR_PULSE – Motor de passo modo pulse 95
Tipo "N" - 4004.05BF 97
Tipo "P" - 4004.06BF 97

Movimentação de dados 98

BITW - Movimentação BIT >>> WORD 98
BMOVX - Movimentação indexada na origem e destino 98
MOVX - Movimentação indexada no destino 99
SFR - Deslocamento 99
SCROLL – Deslocamento de bloco de dados 100
Exemplo 1 101
Exemplo 2 102
Exemplo 3 103
Exemplo 4 103
SPRINT – Escrita em canal serial 104
TAB - Carregamento de constantes 105
WBIT - Movimentação WORD >>> BIT 106
WBITX - Movimentação indexada WORD >>> BIT 106
WLDX - Movimentação indexada na origem 107
Exemplo de range de dados 107
Endereço Mínimo 108
Endereço Máximo 108

CAPÍTULO 1
INSTRUÇÕES

Conjunto de Instruções

Esta lista compreende todas as instruções de todas as bibliotecas existentes no aplicativo A1.

Aritméticas

NOME	DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
ABS	• Módulo [IEC]
ADD	• Adição [IEC]
DIV	• Divisão [IEC]
EXP	• Exponencial [IEC]
EXPT	• Potência [IEC]
MOD	• Módulo de uma divisão [IEC]
MOVE	• Movimentação de dados [IEC]
MUL	• Multiplicação [IEC])
SQRT	• Raiz Quadrada [IEC]
SUB	• Subtração [IEC]

Array

NOME	DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
***_TO_AR**	• Adiciona dado no Array [IEC]
AR_TO_*	• Retira dado do Array [IEC]

Biestáveis

NOME	DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
RS	• Biestável com Reset dominante [IEC]
SR	• Biestável com Set dominante [IEC]

Comparação

NOME	DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
ALARM	• Geração de alarmes [ATOS]
EQ	• Igual [IEC]
GE	• Maior ou igual que [IEC]

GT • Maior que [IEC]

LE • Menor ou igual que [IEC]

LT • Menor que [IEC]

NE • Diferente [IEC]

Conversão

NOME **DESCRIÇÃO** [Biblioteca da função]

_TO_* • Conversão entre os tipos de dados [IEC]

***_TO_BCD** • Converte para BCD [IEC]

***_TO_STR** • Converte para STRING [IEC]

BCD_TO_** • Converte valor BCD para tipo UINT/UDINT [IEC]

DATE_FORMAT • Converte data para string formatada [ATOS]

DEG_TO_RAD • Converte graus em radianos [ATOS]

RAD_TO_DEG • Converte radianos em graus [ATOS]

STR_TO_** • Converte STRING para UINT [IEC]

TRUNC • Truncamento [IEC]

Data/hora

NOME **DESCRIÇÃO** [Biblioteca da função]

RTC_ATOS • Real Time Clock [ATOS]

Detecção de borda

NOME **DESCRIÇÃO** [Biblioteca da função]

F_TRIG • Detecta borda de descida (mudança de estado 1 para 0) [IEC]

R_TRIG • Detecta borda de subida (mudança de estado 0 para 1) [IEC]

Logarítmicas

NOME **DESCRIÇÃO** [Biblioteca da função]

LN • Logaritmo natural [IEC]

LOG • Logaritmo de base 10 [IEC]

Lógica entre registros

NOME	DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
AND	• AND lógico [IEC]
NOT	• Inversão de bits [IEC]
OR	• OR lógico [IEC]
XOR	• XOR lógico [IEC]

Movimentação de dados

NOME	• DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
BITW	• Movimentação BIT >>> WORD [ATOS]
BMOVX	• Movimentação indexada na origem e destino [ATOS]
MOVX	• Movimentação indexada no destino [ATOS]
ROL	• Rotação à esquerda [IEC]
ROR	• Rotação à direita [IEC]
SCROLL	• Deslocamento de bloco de dados [ATOS]
SFR	• Deslocamento [ATOS]
SHL	• Deslocamento à esquerda [IEC]
SHR	• Deslocamento à direita [IEC]
TAB	• Carregamento de constantes [ATOS]
WBIT	• Movimentação WORD >>> BIT [ATOS]
WBITX	• Movimentação indexada WORD >>> BIT [ATOS]
WLDX	• Movimentação indexada na origem [ATOS]

Manipulação de strings

NOME	• DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
CONCAT	• Concatenização [IEC]
DELETE	• Apagar [IEC]
FIND	• Procurar [IEC]
INSERT	• Inserir [IEC]
LEFT	• Copia **n** caracteres da string a partir da esquerda [IEC]
LEN	• Comprimento [IEC]
MID	• Cópia [IEC]

REPLACE • Substituir [IEC]

RIGHT • Copia **n** caracteres da string a partir da esquerda [IEC]

Seleção

NOME • **DESCRIÇÃO** [Biblioteca da função]

LIMIT • Limitador de mínimo e máximo [IEC]

MAX • Seleciona maior valor [IEC]

MIN • Seleciona menor valor [IEC]

MUX • Multiplexador extensível [IEC]

SEL • Seleção binária [IEC]

Temporização e contagem

NOME **DESCRIÇÃO** [Biblioteca da função]

CTD • Contador decrescente [IEC]

CTU • Contador crescente [IEC]

CTUD • Contador crescente e decrescente [IEC]

TOF • Temporizador: *OFF Delay* [IEC]

TON • Temporizador: *ON Delay* [IEC]

TP • Temporizador: *Pulse Mode* [IEC]

Trigonométricas

NOME **DESCRIÇÃO** [Biblioteca da função]

ACOS • Arco Cosseno [IEC]

ASIN • Arco Seno [IEC]

ATAN • Arco Tangente [IEC]

COS • Cosseno [IEC]

SIN • Seno [IEC]

TAN • Tangente [IEC]

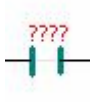
Especiais

NOME	DESCRIÇÃO [Biblioteca da função]
ADJUST	• Ajuste de escala para entrada analógica [ATOS]
ANGLE COUNTER	• Contador Modo Ângulo [ATOS]
ANGLE SIMULATER	• Simulador de Ângulo [ATOS]
CEP	• Controle Estatístico de Processo [ATOS]
CPU COUNTER	• Contador CPU [ATOS]
HIGH SPEED COUNTER	• Contador Rápido da CPU [ATOS]
PID	• Algoritmo PID padrão ISA [ATOS]
RECIPE	• Arquivo de receitas [ATOS]
RPRINT	• Leitura de canal serial [ATOS]
SCALE	• Ajuste de escala [ATOS]
SCALE_2G	• Ajuste de escala de 2º Grau [ATOS]
SCROLL	• Deslocamento de bloco de dados [ATOS]
SPRINT	• Escrita em canal serial [ATOS]
STEPMOTOR_FASE	• Escrita em canal serial [ATOS]
STEPMOTOR_PULSE	• Escrita em canal serial [ATOS]

CAPÍTULO 2
INSTRUÇÕES DE LÓGICAS

Instruções de lógica entre contatos

• Contato Normalmente Aberto (NA)



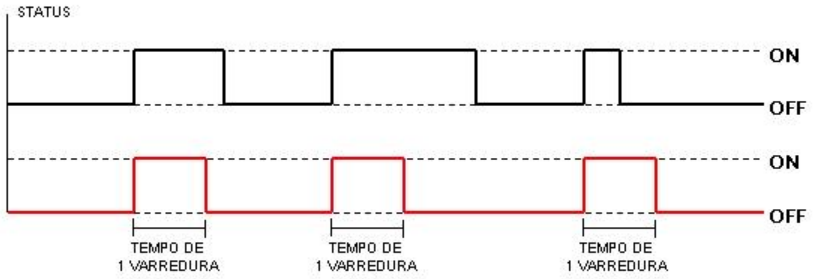
O estado da ligação à esquerda é copiado para a ligação à direita, somente se e o estado da variável booleana associada for ON, caso contrário, o estado da ligação à direita será OFF.

• Contato Normalmente Fechado (NF)

O estado da ligação à esquerda é copiado para a ligação à direita se o estado da variável booleana associada for OFF, caso contrário, o estado da ligação à direita será ON.

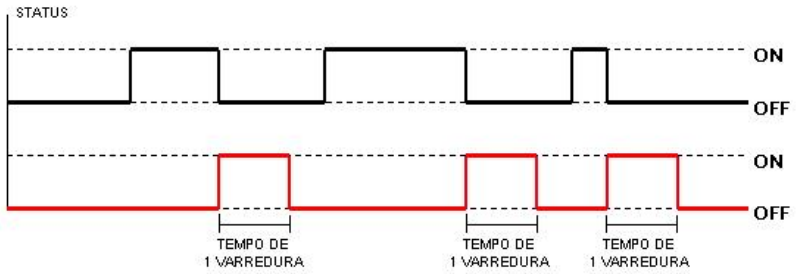
• Contato de Transição Positiva

O estado da ligação à esquerda é copiado para a ligação à direita durante uma varredura se o estado da variável booleana associada for de OFF para ON, caso contrário, o estado da ligação à direita será OFF.
Graficamente temos:



• Contato de Transição Negativa

O estado da ligação à esquerda é copiado para a ligação à direita durante uma varredura se o estado da variável booleana associada for de ON para OFF, caso contrário, o estado da ligação à direita será OFF.
Graficamente temos:



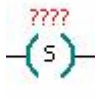
• Saída

O estado da ligação à esquerda é copiado para a ligação à direita e para a variável booleana associada.

• Saída Invertida

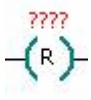
O estado da ligação à esquerda é copiado para a ligação à direita e o inverso da ligação à esquerda para a variável booleana associada.

• Set Saída



O estado da variável booleana associada será setado como ON se a ligação à esquerda for ON e permanecerá assim até o mesmo ser resetado.

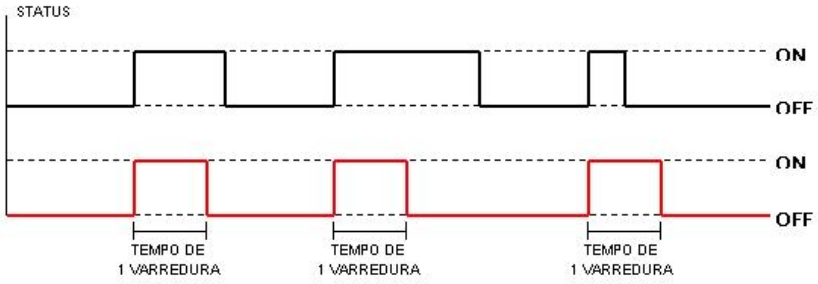
• Reset Saída



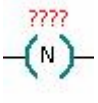
O estado da variável booleana associada será resetado como OFF se a ligação à esquerda for ON e permanecerá assim até o mesmo ser setado.

• Saída de Transição Positiva

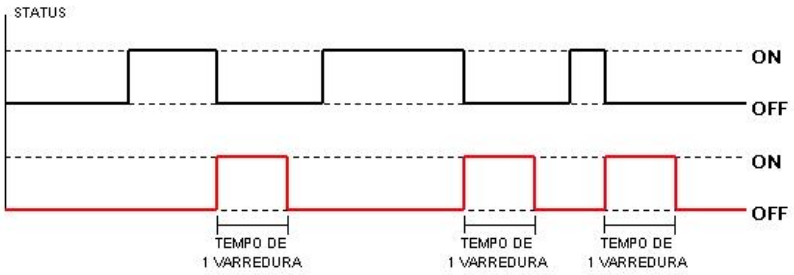
O estado da variável booleana associada será resetado como OFF se a ligação à esquerda for ON e permanecerá assim até o mesmo ser setado.
Graficamente temos:



• Saída de Transição Negativa



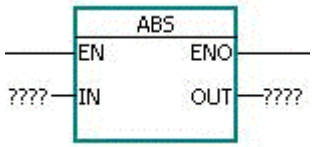
O estado da variável booleana associada será resetado como OFF se a ligação à esquerda for ON e permanecerá assim até o mesmo ser setado.
Graficamente temos:



CAPÍTULO 3
INTRUÇÕES IEC61131-3

Aritméticas

ABS - Módulo



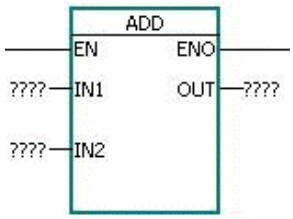
A instrução será executada sempre que EN for habilitada.

$$OUT = |IN|$$

Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	INT, DINT, REAL e CONSTANTE	Variável de entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT e REAL	Resultado (mesmo tipo de dado de IN)
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.

ADD - Adição



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

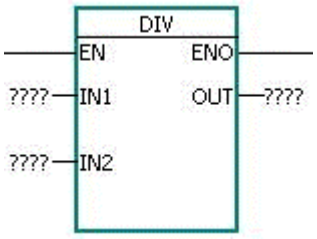
$$OUT = IN1 + IN2$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE	Resultado (mesmo tipo de dado de IN1 e IN2)
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro de variável.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

DIV - Divisão



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

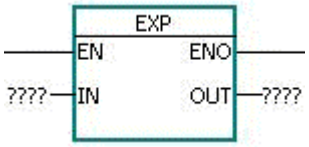
$$OUT = \frac{IN1}{IN2}$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL e CONSTANTE	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver divisão por ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

EXP - Exponencial



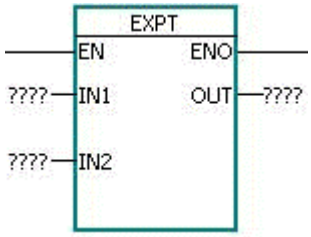
A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

$$OUT = e^{IN}$$

Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	REAL	Variável de entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	REAL	Resultado
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.

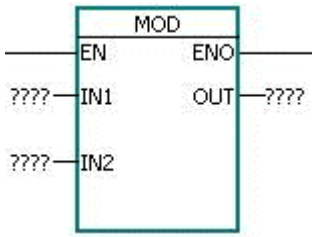
EXPT - Potência (X elevado a Y)



$$OUT = (IN1)^{IN2}$$

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	REAL	Variáveis de entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	REAL	Resultado
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.

MOD – Módulo de uma divisão

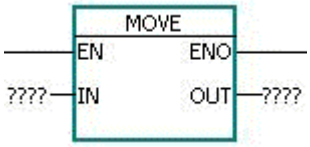


Quando a entrada EN for habilitada, o valor de IN1 é dividido por IN2 (IN1/IN2) e o resto da divisão é colocado em OUT. Se não houver estouro de variável e divisão por zero, a saída ENO será setada, caso contrário será resetada.

$$OUT = MOD\left(\frac{IN1}{IN2}\right)$$

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD e DWORD	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou divisão por ZERO.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

MOVE - Movimentação de dados



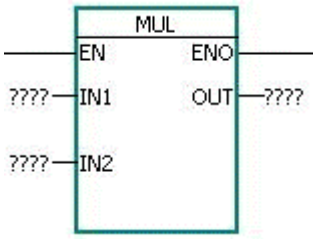
Quando a entrada EN for habilitada, a instrução será executada da seguinte forma:

$$OUT = IN$$

O valor de IN é movido para OUT.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE	Variável de origem do dado.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE e TOD	Variável de destino do dado (mesmo tipo de dado da entrada).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	**-----**	Nenhum *flag* é afetado

MUL - Multiplicação



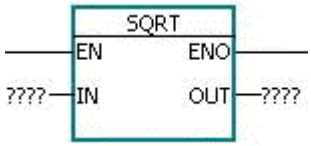
Quando a entrada EN for habilitada, o valor de IN1 é multiplicado por IN2 (IN1*IN2) e o resultado é colocado em OUT. Se não houver estouro de variável, a saída ENO será setada, caso contrário será resetada.

$$OUT = IN1 \cdot IN2$$

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, REAL e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD e REAL.	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro de variável.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

SQRT - Raiz Quadrada



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

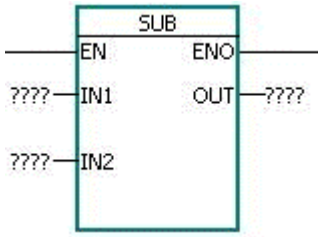
$$OUT = \sqrt{IN}$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

Dependendo do número de caracteres e precisão do campo Edit/View configurado na IHM, pode haver arredondamento do valor.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	REAL	Variáveis de entrada.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	REAL	Resultado.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída, se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado ou se o valor da entrada IN for NEGATIVO.
	N	**Sinal**	Será ligado se a variável de entrada for NEGATIVA.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.

SUB - Subtração



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

$$OUT = IN1 - IN2$$

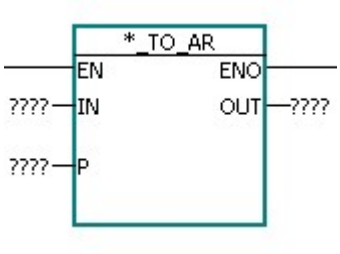
Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONS-TANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT,UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE e TOD	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro de variável.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

Array

*_TO_AR



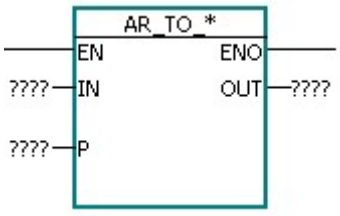
Quando a entrada de EN for habilitada, será armazenado o dado de IN na posição indicada por P no ARRAY indicada por OUT. A saída ENO será uma cópia da entrada EN.
Quando a posição indicada por P for inválida, a saída ENO é desligada.

Essa instrução realiza o armazenamento de variáveis numa estrutura do Tipo Array.
O tipo da variável a ser armazenado deve ser do mesmo tipo do Array declarado.

O tamanho máximo do Array é de 65535 posições (UINT).

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD e DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD, STRING e CONSTANTE	Variável cujo conteúdo é armazenado no ARRAY. O tipo de dado em IN deve ser igual ao tipo de dado do ARRAY declarado.
	P	UINT e CONSTANTE	Posição do ARRAY a inserir dado em IN
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	ARRAY	ARRAY de destino da variável IN
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

AR_TO_*



Quando a entrada de EN for habilitada, será lido o dado da posição indicada por P do Array de IN e armazenado na variável indicada por OUT. A saída ENO será uma cópia da entrada EN.
Quando a posição indicada por P for inválida, a saída ENO é desligada.

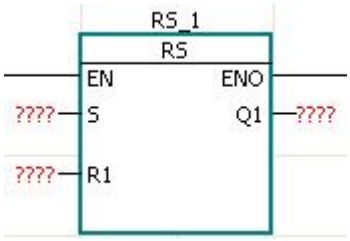
Essa instrução realiza a leitura de variáveis de um Array.
O tipo da variável a ser lido deve ser do mesmo tipo do Array declarado.

O tamanho máximo do Array é de 65535 posições (UINT).

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	ARRAY	ARRAY de origem dos dados
	P	UINT e CONSTANTE	Posição do ARRAY a ser lida
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD e DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD, STRING e CONSTANTE	Variável para armazenar o valor lido do ARRAY. Deve ser utilizado um ARRAY de mesmo tipo de dado da variável IN.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Biestáveis

RS – Biestável com Reset dominante



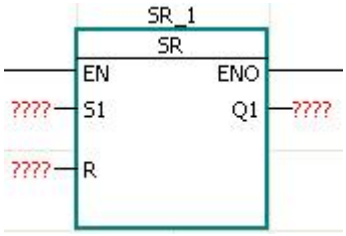
A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

Durante a execução é verificado a alteração do estado de R1 e S sendo que, R1 é dominante sobre S. Quando R1=True a saída Q1 é desacionada independente do estado de S (True ou False).

Para acionar a saída Q1: S=True e R1=False.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	S	BOOL	Entrada Set.
	R1	BOOL	Reset dominante.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	Q1	BOOL	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

SR – Biestável com Set dominante



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

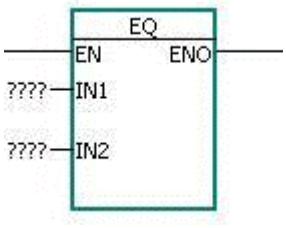
Durante a execução é verificado a alteração do estado de S1 e R sendo que, S1 é dominante sobre R. Quando S1=True a saída Q1 é acionada independente do estado de R (True ou False).

Para desacionar a saída Q1: S1=False e R=True.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	S1	BOOL	Entrada Set dominante.
	R	BOOL	Reset.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	Q1	BOOL	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Comparação

EQ - Igual



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a comparação das entradas IN1 e IN2, se o resultado for **IGUAL**, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

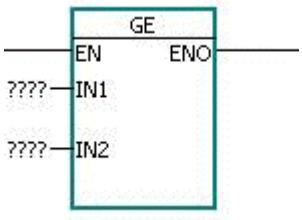
$$ENO = (IN1 = IN2)$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, UINT, WORD, DINT, UDINT, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE.	Variáveis de comparação (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Resultado da comparação
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

GE - Maior ou igual que



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a comparação das entradas IN1 e IN2, se a entrada IN1 for **MAIOR OU IGUAL QUE** IN2, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

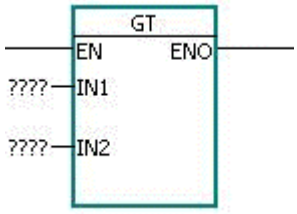
$$ENO = (IN1 \geqslant IN2)$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, UINT, WORD, DINT, UDINT, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE.	Variáveis de comparação (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Resultado da comparação
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

GT - Maior que



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a comparação das entradas IN1 e IN2, se a entrada IN1 for **MAIOR QUE** IN2, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

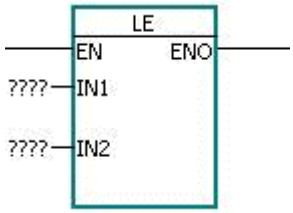
$$ENO = (IN1 > IN2)$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, UINT, WORD, DINT, UDINT, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE.	Variáveis de comparação (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Resultado da comparação
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

LE - Menor ou igual que



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a comparação das entradas IN1 e IN2, se a entrada IN1 for **MENOR OU IGUAL QUE** IN2, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

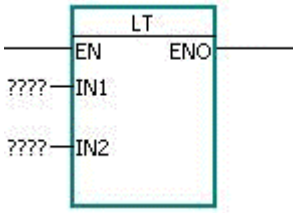
$$ENO = (IN1 \leqslant IN2)$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, UINT, WORD, DINT, UDINT, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE.	Variáveis de comparação (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Resultado da comparação
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

LT - Menor que



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a comparação das entradas IN1 e IN2, se a entrada IN1 for **MENOR QUE** IN2, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

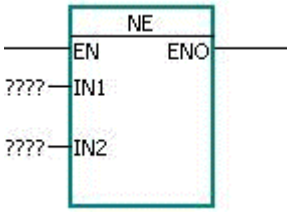
$$ENO = (IN1 < IN2)$$

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, UINT, WORD, DINT, UDINT, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE.	Variáveis de comparação (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Resultado da comparação
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

NE - Diferente



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a comparação das entradas IN1 e IN2, se o resultado for **DIFERENTE**, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

$$ENO = (IN1 \neq IN2)$$

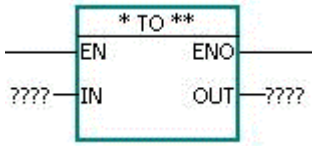
Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

OBS: As entradas IN1 e IN2 da instrução devem ser sempre do mesmo tipo de dado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	INT, UINT, WORD, DINT, UDINT, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e CONSTANTE.	Variáveis de comparação (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Resultado da comparação
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Conversão

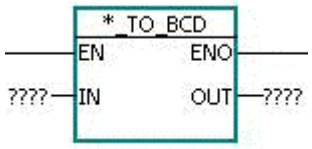
*_TO_**



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a conversão do conteúdo de IN e colocado o valor em OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD e DWORD, REAL, TIME, DATE e TOD.	Valor a ser convertido
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE e TOD.	Valor convertido
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro de variável.
	N	**Sinal**	Se o valor de IN for negativo, será colocado em OUT o módulo do valor convertido para os tipos sem sinal e este flag será ligado.

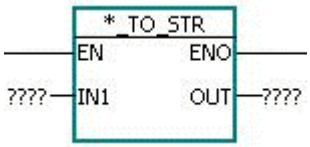
*_TO_BCD



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a conversão do conteúdo de IN e colocado o valor em OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	UINT, UDINT, INT e DINT	Valor a ser convertido p/ BCD
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	BCD (WORD ou DWORD)	Valor convertido em BCD (deve ser armazenado em uma variável do tipo de dado WORD ou DWORD)
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se o valor de IN for maior que 9999 (WORD) ou 99999999 (DWORD).
	N	**Sinal**	Se o valor de IN for negativo, será colocado em OUT o módulo do valor convertido e este flag será ligado.

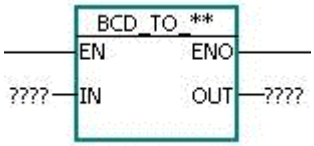
*_TO_STR – Converte para STRING



Quando a entrada de EN for habilitada, será feita a conversão do tipo de dado da entrada IN para a saída OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD e REAL.	Valor a ser convertido em string.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	STRING	Variável para armazenamento da string convertida.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

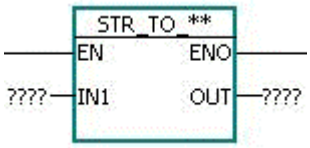
BCD_TO_**



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a conversão do conteúdo de IN e colocado o valor em OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	BCD (WORD ou DWORD)	Valor em BCD a ser convertido (deve estar armazenado em uma variável de tipo de dado WORD ou DWORD)
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	UINT, UDINT, INT e DINT	Valor convertido para o tipo de dado escolhido (UINT, UDINT, INT e DINT).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

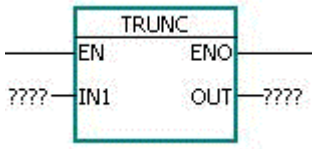
STR_TO_** - Converte STRING para INT/DINT



Quando a entrada de EN for habilitada, será feita a conversão do tipo de dado da entrada IN para a saída OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	STRING	String a ser convertida em um valor numérico.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	INT e DINT	String convertida para o tipo de dado escolhido (INT ou DINT).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

TRUNC



Quando a entrada EN for habilitada, é truncada a parte decimal do conteúdo de IN e colocado o valor em OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

Exemplos de truncamento:

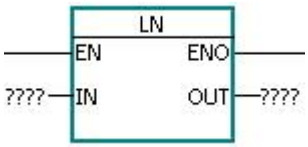
- TRUNC (1,6) **é equivalente a** 1;
- TRUNC (-1,6) **é equivalente a** -1;
- TRUNC (1,4) **é equivalente a 1**;
- TRUNC (-1,4) **é equivalente a** -1.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	REAL	Valor a ser arredondado.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EM.
	OUT	INT, DINT, UINT e UDINT.	Valor arredondado.

FLAG	NOME	DESCRIÇÃO
OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro de variável.
N	**Sinal**	Se o valor de IN for negativo, será colocado em OUT o módulo do valor convertido para os tipos sem sinal e este flag será ligado.

Logarítmicas

LN - Logaritmo natural



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

$$OUT = LN\ (IN)$$

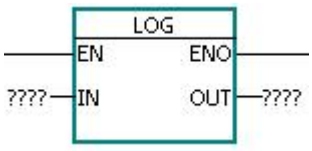
O resultado estará sempre entre os valores:

-87,33654 ≤ **OUT** ≤ 88,72284.

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	REAL	Variável de entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	REAL	Resultado
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

LOG - Logaritmo de base 10



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

$$OUT = LOG\ (IN)$$

O resultado estará sempre entre os valores:

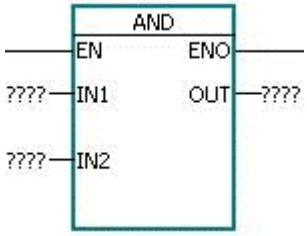
-37,92978 ≤ **OUT** ≤ 38,53184.

Após a execução da instrução, se não houver estouro de variável, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	REAL	Variável de entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	REAL	Resultado
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

Lógica entre registros

AND

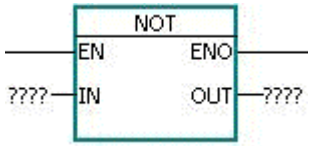


A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

$$OUT = IN1 \text{ AND } IN2$$

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

NOT



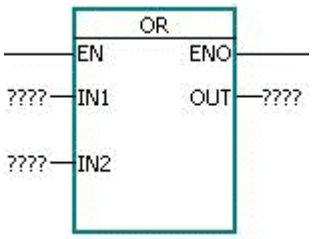
A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

$$OUT = NOT(IN)$$

É feita uma inversão dos bits de IN e o resultado, colocado em OUT.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

OR

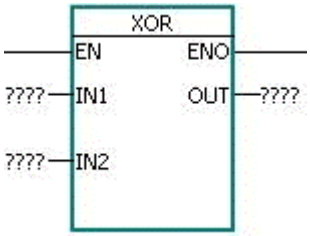


A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

OUT = IN1 OR IN2

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

XOR



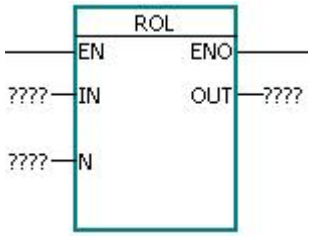
A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

OUT = IN1 XOR IN2

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variáveis de entrada (ambas as entradas devem ser do mesmo tipo de dado).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Resultado (mesmo tipo de dado das entradas).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Movimentação de dados

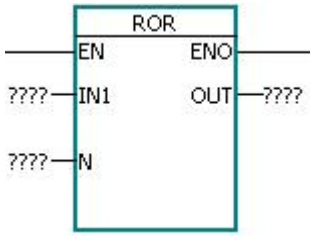
ROL - Rotação à esquerda



Quando a entrada EN for habilitada, o valor de IN será rotacionado à esquerda N vezes de forma circular.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variável com conteúdo a ser rotacionado.
	N	UINT e CONSTANTE	Número de rotações à esquerda dos bits da variável definida em IN.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Valor rotacionado de N vezes (mesmo tipo de dado da entrada IN).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

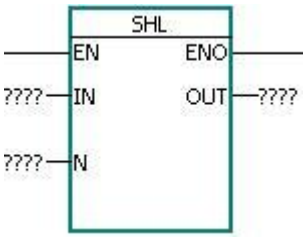
ROR - Rotação à direita



Quando a entrada EN for habilitada, o valor de IN será rotacionado à direita N vezes de forma circular.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variável com conteúdo a ser rotacionado.
	N	UINT e CONSTANTE	Número de rotações à direita dos bits da variável definida em IN.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Valor rotacionado de N vezes (mesmo tipo de dado da entrada IN).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

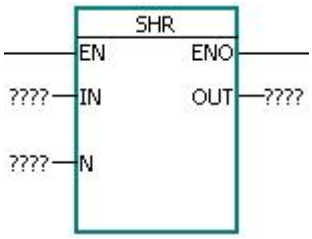
SHL - Deslocamento à esquerda



Quando a entrada EN for habilitada, o valor de IN será deslocado a esquerda N vezes e inserido ZEROS à direita.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variável com conteúdo a ser deslocado.
	N	UINT e CONSTANTE	Número de deslocamentos à esquerda dos bits da variável definida em IN.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Valor deslocado de N vezes (mesmo tipo de dado da entrada IN).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

SHR - Deslocamento à direita

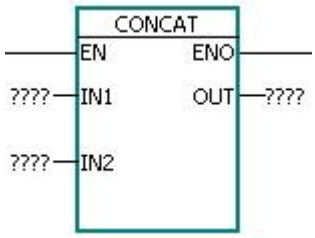


Quando a entrada EN for habilitada, o valor de IN1 será deslocado a direita N vezes e inserido ZEROS à esquerda.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	WORD, DWORD e CONSTANTE	Variável com conteúdo a ser deslocado.
	N	UINT e CONSTANTE	Número de deslocamentos à direita dos bits da variável definida em IN.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	WORD e DWORD	Valor deslocado de N vezes (mesmo tipo de dado da entrada IN).
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

Manipulação de Strings

CONCAT - Concatenação



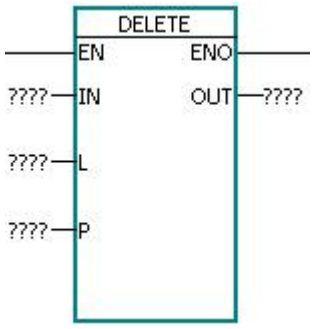
Quando a entrada de EN for habilitada, a saída OUT conterá o conterá o conteúdo da entrada IN1 mais o conteúdo da entrada IN2, e o seu tamanho atual será a soma do tamanho das duas entradas.

Se o comprimento total das duas entradas for maior que o da variável de saída, será truncada parte da entrada IN2 e será ligado o *flag* de *Overflow*.

A saída ENO será uma cópia da entrada EN se não houver nenhum erro.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN1, IN2	STRING	Strings a serem concatenadas
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	STRING	String com o conteúdo de IN1+IN2
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se o comprimento total das duas entradas for maior que o da variável de saída.

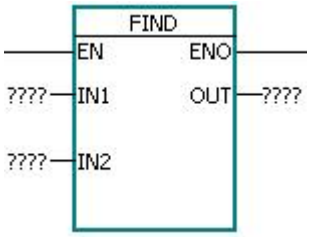
DELETE - Apagar



Quando a entrada de EN for habilitada, será colocado na saída OUT o conteúdo de IN menos L caracteres a partir da posição P. O seu tamanho atual será o seu tamanho menos o número de caracteres definido na entrada L. A saída ENO será uma cópia da entrada EN.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	STRING	String de origem.
	L	UINT	Quantidade de caracteres para apagar.
	P	UINT	Posição na String IN.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	STRING	String de destino.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	**-----**	Nenhum *flag* é afetado.

FIND - Procurar

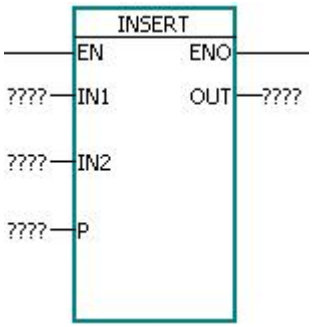


Quando a entrada de EN for habilitada, será colocado na saída OUT, a posição onde foi encontrada a ocorrência da entrada IN2 dentro da entrada IN1, se não for encontrada esta ocorrência, será retornado "0". A saída ENO será uma cópia da entrada EN.

Se o conteúdo de IN2 for vazio, a saída ENO será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN1, IN2	STRING	String de origem e de procura.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	UINT	Posição onde IN2 foi encontrado em IN1.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

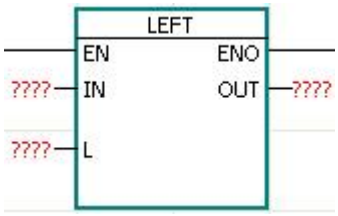
INSERT - Inserir



Quando a entrada de EN for habilitada, será colocado na saída OUT o conteúdo de IN1 e será inserido na posição P o conteúdo da entrada IN2. O seu tamanho atual será a soma do tamanho das duas entradas. Se o comprimento total das duas entradas for maior que o da variável de saída, será truncada o final da variável e será ligado o ***flag* de *Overflow***. A saída ENO será uma cópia da entrada EN.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	STRING	Strings de origem
	P	UINT	Posição para inserir IN2 em IN1
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	STRING	String de destino para o resultado
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	Overflow	**OV**	Será ligado quando o valor da entrada **P** for maior que o número de caracteres da string.

LEFT – Copia n caracteres da string a partir da esquerda

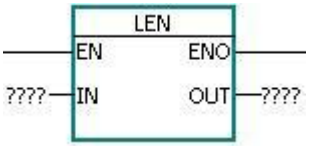


A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

Copia **n** posições da entrada **IN** a partir da primeira posição da string até a última posição. O resultado dessa seleção é copiado para a saída **OUT**.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	STRING	Entrada.
	L	UINT	Número de posições.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	STRING	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	--------	--------	Nenhum *flag* é afetado.

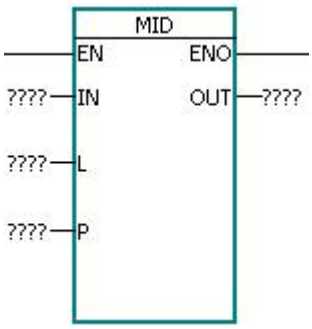
LEN - Comprimento



Quando a entrada de EN for habilitada, a saída OUT conterá o comprimento atual da STRING colocada na entrada IN. A saída ENO será uma cópia da entrada EN.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	STRING	String de origem.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	UINT	Tamanho da String declarada em IN.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

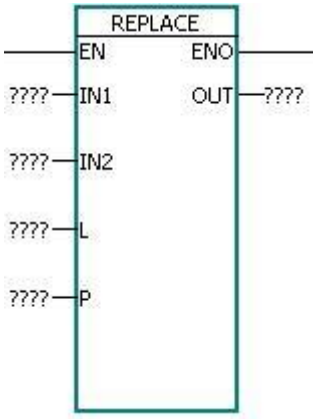
MID - Copiar



Quando a entrada de EN for habilitada, será colocado na saída OUT, L caracteres de IN a partir da posição P. A saída ENO será uma cópia da entrada EN.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	STRING	String de origem.
	L	UINT	Quantidade de caracteres.
	P	UINT	Posição na string IN.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	STRING	Valor copiado da String em IN.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

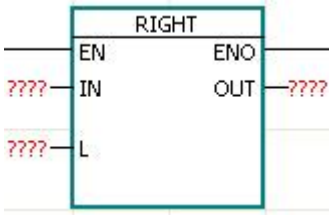
REPLACE - Substituir



Quando a entrada de EN for habilitada, será colocado na saída OUT uma cópia de IN1, porém serão substituídos L caracteres a partir da posição P pelo conteúdo da entrada IN2. A saída ENO será uma cópia da entrada EN.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	STRING	Strings de origem.
	L	UINT	Quantidade de caracteres.
	P	UINT	Posição de IN1.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	STRING	Resultado.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

RIGHT – Copia n caracteres da string a partir da direita



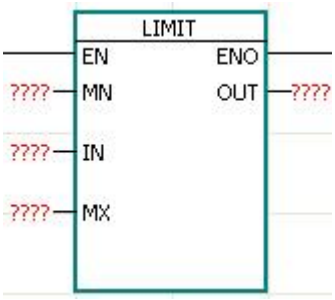
A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

Copia **n** posições da entrada **IN** a partir da última posição da string até a primeira posição. O resultado dessa seleção é copiado para a saída **OUT**.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	STRING	Entrada.
	L	UINT	Número de posições.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	STRING	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	--------	--------	Nenhum *flag* é afetado.

Seleção

LIMIT – Limitador de mínimo e máximo



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

OUT = Min[Máx(IN, MN), MX]

Verifica se a entrada IN está entre o mínimo e o máximo determinado pelas entradas MN e MX. Se IN estiver entre os valores de MN e MX a entrada será copiada para a saída OUT.

Se **MN < IN < MX** então **OUT = IN**

Para outras configurações têm-se:

- Se IN for menor que o definido por MN, o valor de MN será copiado para a saída OUT;

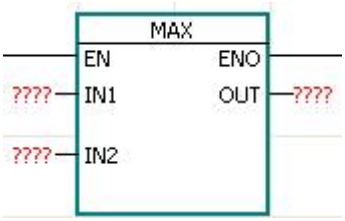
  Se **IN < MN** então **OUT = MN**

- Se IN for maior que o definido por MX, o valor de MX será copiado para a saída OUT.

  Se **IN > MX** então **OUT = MX**

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	MN	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DATE_AND_TIME	Valor mínimo.
	In		Entrada.
	MX		Valor máximo.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DAT	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	--------	--------	Nenhum *flag* é afetado.

MAX – Seleciona maior valor



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

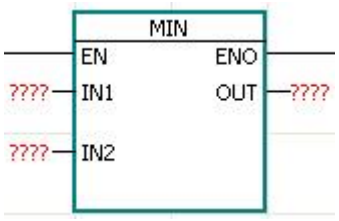
OUT = MAX (IN1, IN2, IN#)

Determina o maior valor entra as entradas IN (mín. 2 e máx 32) e copia para a saída OUT.

Para configurar um número maior de parâmetros (Entradas), selecione o bloco funcional com o cursor do mouse (área de programação do Ladder), clique com o botão direito e marque a opção ***Quantidade de Parâmetros***.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	In1	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DATE_AND_TIME	Entrada 1.
	In2		Entrada 2.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DATE_AND_TIME	Saída copiada depois da comparação entre o maior valor de In1 e In2.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	--------	--------	Nenhum *flag* é afetado.

MIN – Seleciona menor valor



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

OUT = MIN (IN1, IN2, IN#)

Determina o menor valor entra as entradas IN (mín. 2 máx 32) e copia para a saída OUT.

Para configurar um número maior de parâmetros (Entradas), selecione o bloco funcional com o cursor do mouse (área de programação do Ladder), clique com o botão direito e marque a opção ***Quantidade de Parâmetros.***

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	In1	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DAT	Entrada 1.
	In2		Entrada 2.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DATE_AND_TIME	Saída copiada depois da comparação entre o menor valor de In1 e In2.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	--------	--------	Nenhum *flag* é afetado.

MUX – Multiplexador extensível

A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

OUT = IN [K]

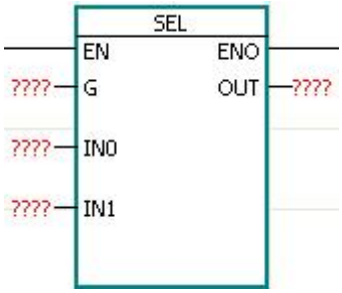
Seleciona dentre as **N** entradas IN (mín. 2 e máx 31) uma a ser copiada para a saída OUT. A entrada selecionada é indicada por **K**.

Para configurar um número maior de parâmetros (Entradas), selecione o bloco funcional com o cursor do mouse (área de programação do Ladder), clique com o botão direito e marque a opção ***Quantidade de Parâmetros***.

Para selecionar uma entrada, o valor de K deve ser correspondente à entrada, ou seja, para IN0 setar K=0, para IN5 setar K=5, para IN30 setar K=30 e etc.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	K	UINT	Seleciona entrada a ser copiada.
	In1	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DAT	Entrada 1.
	In2		Entrada 2.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD e DATE_AND_TIME	Saída copiada depois de setado número da entrada em K.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	--------	--------	Nenhum *flag* é afetado.

SEL – Seleção binária



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

Seleciona um valor entre duas entradas (IN0 e IN1). Essa seleção é feita pela entrada **G**. Caso a entrada **G** esteja desligada a saída OUT recebe o valor de IN0, caso a entrada **G** esteja ligada a saída OUT recebe o valor de IN1.

OUT = IN0 se **G = False**

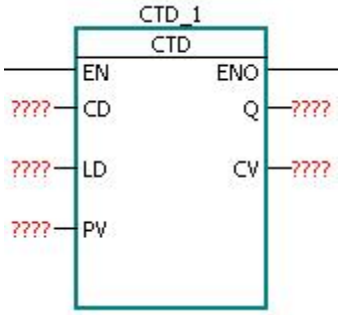
OUT = IN1 se **G = True**

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	G	BOOL	Seleciona entrada.
	IN0	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD, DATE_AND_TIME e STRING	Entrada.
	IN1		
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	INT, UINT, DINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, TOD, DATE_AND_TIME e STRING	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	--------	--------	Nenhum *flag* é afetado.

Temporização e Contagem

CTD - Contador Decrescente

O Function Block CTD pode ser utilizado de dois modos distintos: Com e sem EN/ENO. Cada modo possui uma característica diferente de trabalho e podem ser utilizados individualmente para cada CTD inserido no programa.



Modo: Com EN/ENO

Com a entrada EN habilitada, a cada pulso em CD a saída CV será decrementada.

Quando o valor de contagem atingir o valor **"0"** zero a saída Q será ligada, caso contrário permanecerá desligada.

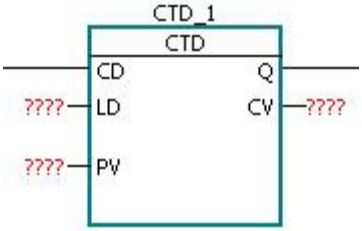
Quando a entrada load (LD) for habilitada, será carregado na saída de contagem (CV) o valor do preset (PV). Tanto PV quanto CV devem ser do mesmo tipo de dado.

A contagem permanece até a saída CV atingir o valor mínimo para cada tipo de dado:

- INT = -32768;
- UINT = 0;
- DINT = -2147483648;
- UDINT = 0.

Atingindo o valor mínimo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CD até que seja carregado (LD) um novo valor em CV.

Pulsos na entrada CD ou acionamento de LD somente serão interpretados pela instrução se a entrada EN estiver habilitada.



Modo: Sem EN/ENO

A cada pulso em CD a saída CV será decrementada.

Quando o valor de contagem atingir o valor **"0"** zero a saída Q será ligada, caso contrário permanecerá desligada.

A contagem permanece até a saída CV atingir o valor mínimo para cada tipo de dado:

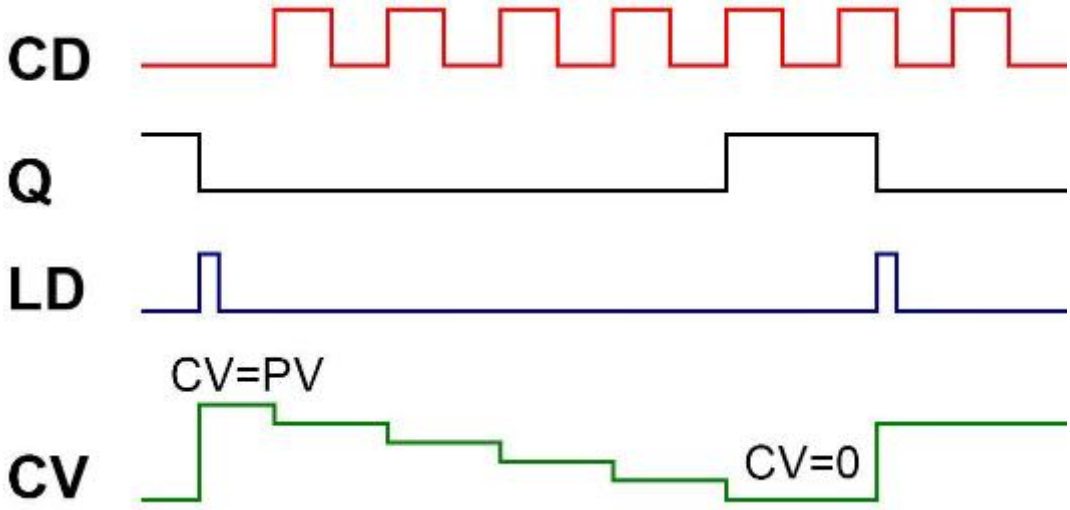
- INT = -32768;
- UINT = 0;
- DINT = -2147483648;
- UDINT = 0.

Atingindo o valor mínimo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CD até que seja carregado (LD) um novo valor em CV.

Quando a entrada load (LD) for habilitada, será carregado na saída de contagem (CV) o valor do preset (PV). Tanto PV quanto CV devem ser do mesmo tipo de dado.

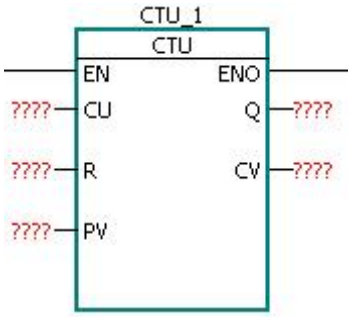
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Entrada **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	CD	BOOL	Sinal de contagem (pulso).
	LD	BOOL	Carrega Preset (PV) em CV (efetivo).
	PV	NT, UINT, DINT e UDINT	Preset do contador.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN. Saída **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	Q	BOOL	Saída do contador.
	CV	INT, UINT, DINT e UDINT	Efetivo do contador.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Exemplo gráfico de funcionamento:



CTU - Contador Crescente

O Function Block CTU pode ser utilizado de dois modos distintos: Com e sem EN/ENO. Cada modo possui uma característica diferente de trabalho e podem ser utilizados individualmente para cada CTU inserido no programa.



Modo: Com EN/ENO

Com a entrada EN habilitada, a cada pulso em CU a saída CV será incrementada.

Enquanto o valor da saída CV for menor que o valor de preset (PV), a saída Q permanecerá desligada. Quando a saída CV for maior ou igual ao valor de preset (PV), a saída Q será ligada.

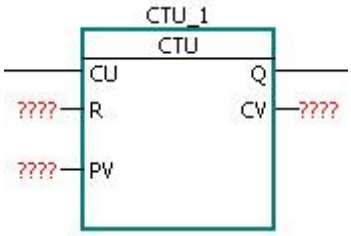
Quando a entrada de reset (R) for habilitada, o contador será zerado, isto é, CV=0.

A contagem permanece até a saída CV atingir o valor máximo para cada tipo de dado:

- INT = +32767;
- UINT = 65535;
- DINT = +2147483647;
- UDINT = 4294967295.

Atingindo o valor máximo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CU até que seja resetado (R) CV.

Pulsos na entrada CU ou acionamento de R somente serão interpretados pela instrução se a entrada EN estiver habilitada.



Modo: Sem EN/ENO

A cada pulso em CU, a saída CV será incrementada.

Enquanto o valor da saída CV for menor que o valor de preset (PV), a saída Q permanecerá desligada. Quando a saída CV for maior ou igual ao valor de preset (PV), a saída Q será ligada.

Quando a entrada de reset (R) for habilitada, o contador será zerado, isto é, CV=0.

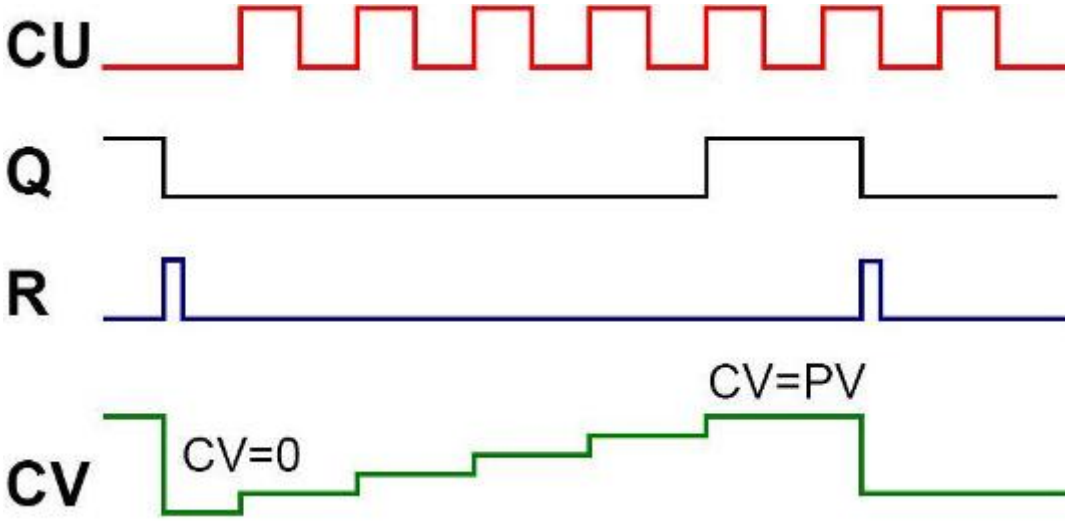
A contagem permanece até a saída CV atingir o valor máximo para cada tipo de dado:

- INT = +32767;
- UINT = 65535;
- DINT = +2147483647;
- UDINT = 4294967295.

Atingindo o valor máximo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CU até que seja resetado (R) CV.

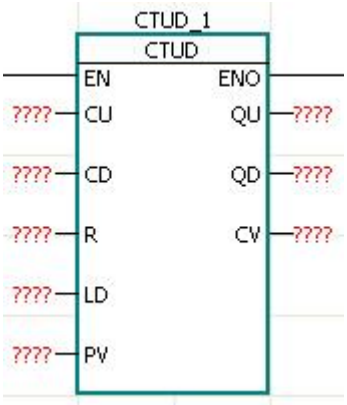
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Entrada **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	CU	BOOL	Sinal de contagem (pulso)
	R	BOOL	Reset de contagem (CV = 0)
	PV	UINT e CONSTANTE	Preset de contagem
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN. Saída **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	Q	BOOL	Saída do contador
	CV	UINT	Efetivo de contagem
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Exemplo gráfico de funcionamento:



CTUD - Contador Crescente e Decrescente

O Function Block CTU pode ser utilizado de dois modos distintos: Com e sem EN/ENO. Cada modo possui uma característica diferente de trabalho e podem ser utilizados individualmente para cada CTUD inserido no programa.



Modo: Com EN/ENO

Com a entrada EN habilitada, a instrução pode assumir contagem crescente (pulsos em CU) ou decrescente (pulsos em CD).

OBS.: Pulsos aplicados simultaneamente nas entradas CU e CD não serão interpretados pela instrução, fazendo com que a mesma não execute nenhum dos modos de contagem.

Contagem crescente

Com a entrada EN habilitada, a cada pulso em CU a saída CV será incrementada.

Enquanto o valor da saída CV for menor que o valor de preset (PV), a saída Q permanecerá desligada. Quando a saída CV for maior ou igual ao valor de preset (PV), a saída Q será ligada.

Quando a entrada de reset (R) for habilitada, o contador será zerado, isto é, CV=0.

A contagem permanece até a saída CV atingir o valor máximo para cada tipo de dado:

- INT = +32767;
- UINT = 65535;
- DINT = +2147483647;
- UDINT = 4294967295.

Atingindo o valor máximo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CU até que seja resetado (R) CV.

Pulsos na entrada CU ou acionamento de R somente serão interpretados pela instrução se a entrada EN estiver habilitada.

Contagem decrescente

Com a entrada EN habilitada, a cada pulso em CD a saída CV será decrementada.

Quando o valor de contagem atingir o valor "0" zero a saída Q será ligada, caso contrário permanecerá desligada.

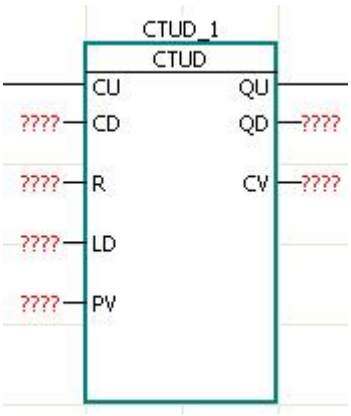
Quando a entrada load (LD) for habilitada, será carregado na saída de contagem (CV) o valor do preset (PV). Tanto PV quanto CV devem ser do mesmo tipo de dado.

A contagem permanece até a saída CV atingir o valor mínimo para cada tipo de dado:

- INT = -32768;
- UINT = 0;
- DINT = -2147483648;
- UDINT = 0.

Atingindo o valor mínimo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CD até que seja carregado (LD) um novo valor em CV.

Pulsos na entrada CD ou acionamento de LD somente serão interpretados pela instrução se a entrada EN estiver habilitada.



Modo: Sem EN/ENO

Sem a entrada EN a instrução estará sempre habilitada.

Pulsos para contagem crescente devem ser aplicados na entrada CU e para contagem decrescente aplicados na entrada CD.

OBS.: Pulsos aplicados simultaneamente nas entradas CU e CD não serão interpretados pela instrução, fazendo com que a mesma não execute nenhum dos modos de contagem.

Contagem crescente

A cada pulso em CU, a saída CV será incrementada.

Enquanto o valor da saída CV for menor que o valor de preset (PV), a saída Q permanecerá desligada. Quando a saída CV for maior ou igual ao valor de preset (PV), a saída Q será ligada.

Quando a entrada de reset (R) for habilitada, o contador será zerado, isto é, CV=0.

A contagem permanece até a saída CV atingir o valor máximo para cada tipo de dado:

- INT = +32767;
- UINT = 65535;
- DINT = +2147483647;
- UDINT = 4294967295.

Atingindo o valor máximo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CU até que seja resetado (R) CV.

Contagem decrescente

A cada pulso em CD a saída CV será decrementada.

Quando o valor de contagem atingir o valor "0" zero a saída Q será ligada, caso contrário permanecerá desligada.

A contagem permanece até a saída CV atingir o valor mínimo para cada tipo de dado:

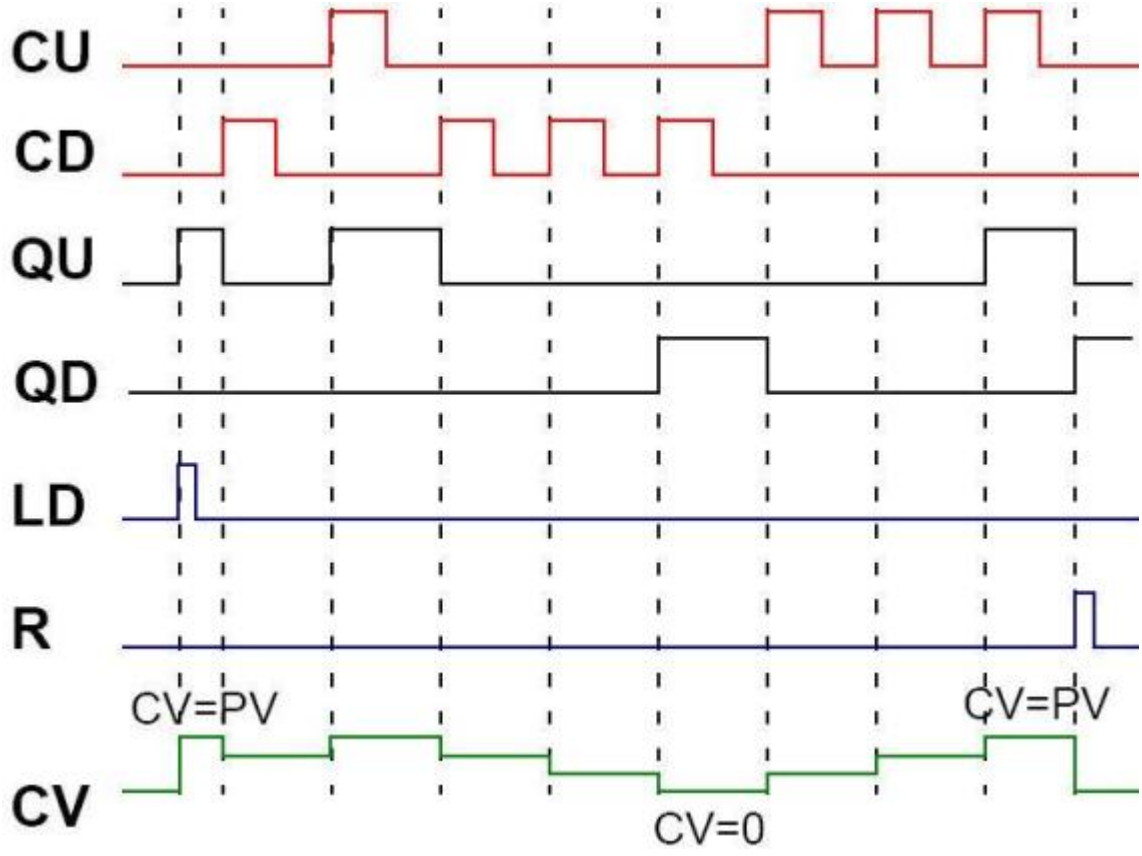
- INT = -32768;
- UINT = 0;
- DINT = -2147483648;
- UDINT = 0.

Atingindo o valor mínimo, o contador permanecerá parado mesmo com pulsos na entrada CD até que seja carregado (LD) um novo valor em CV.

Quando a entrada load (LD) for habilitada, será carregado na saída de contagem (CV) o valor do preset (PV). Tanto PV quanto CV devem ser do mesmo tipo de dado.

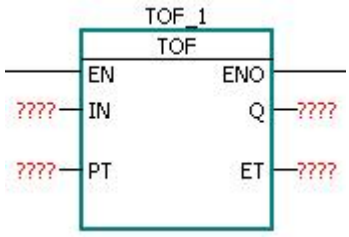
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Entrada **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	CU	BOOL	Sinal de contagem (pulso).
	CD		
	R		Reset de contagem (CV = 0).
	LD		Carrega Preset (PV) em CV (efetivo).
	PV	INT, UINT, DINT e UDINT	Preset do contador.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN. Saída **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	QU		Saída do contador crescente.
	QD		Saída do contador decrescente.
	CV	INT, UINT, DINT e UDINT	Efetivo do contador.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Exemplo gráfico de funcionamento:



TOF - Temporizador: OFF Delay

O Function Block TOF pode ser utilizado de dois modos distintos: Com e sem EN/ENO. Cada modo possui uma característica diferente de trabalho e podem ser utilizados individualmente para cada TOF inserido no programa.



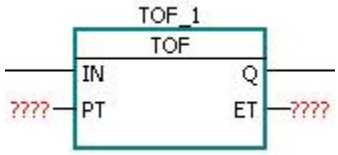
Modo: Com EN/ENO

Com as entradas EN habilitada e IN desabilitada, inicia-se a contagem de tempo na saída ET até o valor de preset (PT). Durante essa contagem, a saída Q permanece ligada.

Quando o efetivo for igual ao preset (ET=PT), a saída Q será desligada e permanecerá assim até que IN seja ligado. Quando a entrada IN é ligada, a saída Q é ligada novamente e o efetivo ET zerado (ET=0).

Se EN for desligado antes do fim da temporização, a temporização é PAUSADA, voltando ao normal quando EN for novamente habilitado.

O RESET de temporização acontece quando a entrada IN for ligada, somente se EN estiver habilitado. Do contrário o bloco não tem nenhum status alterado.



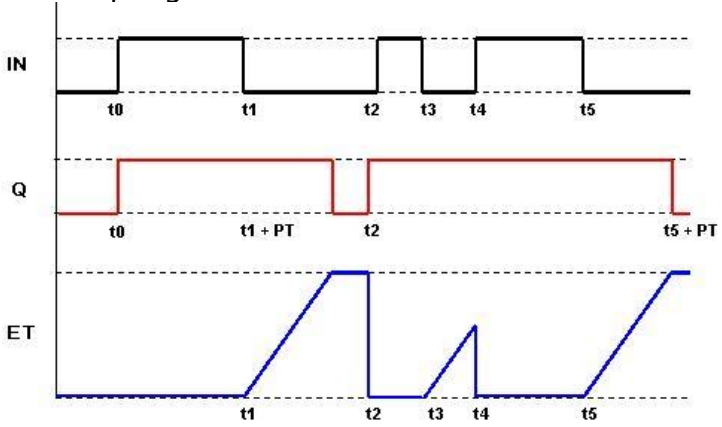
Modo: Sem EN/ENO

Com a entrada IN desabilitada, inicia-se a contagem de tempo na saída ET até o valor de preset (PT). Durante essa contagem, a saída Q permanece ligada.

Quando o efetivo for igual ao preset (ET=PT), a saída Q será desligada e permanecerá assim até que IN seja ligado. Quando a entrada IN é ligada, a saída Q é ligada e o efetivo ET zerado (ET= 0).

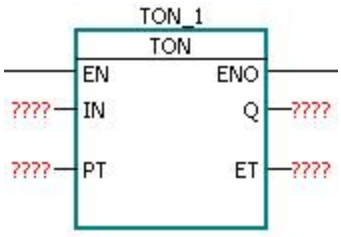
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Pausa temporização ao desabilitar antes do fim da contagem de tempo. Entrada **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	IN	BOOL	Iniciar temporização.
	PT	TIME e CONSTANTE	Preset do temporizador.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN. Saída **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	Q	BOOL	Desabilitado no fim da temporização
	ET	TIME	Efetivo do temporizador
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Exemplo gráfico de funcionamento:



TON - Temporizador: ON Delay

O Function Block TON pode ser utilizado de dois modos distintos: Com e sem EN/ENO. Cada modo possui uma característica diferente de trabalho e podem ser utilizados individualmente para cada TON inserido no programa.



Modo: Com EN/ENO

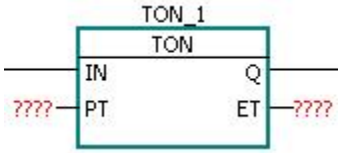
Com as entradas EN e IN habilitadas, inicia-se a contagem de tempo na saída ET até o valor de preset (PT). Durante essa contagem, a saída Q permanece desligada.

Quando o efetivo for igual ao preset (ET=PT), a saída Q será ligada e permanecerá assim até que IN seja desligado. Quando desligado, a saída Q é desligada e o efetivo ET zerado (ET= 0).

Se EN for desligado antes do fim da temporização, a temporização entra em PAUSE, voltando ao normal quando EN for novamente habilitado.

O RESET de temporização acontece quando a entrada IN for desligada, somente se EN estiver habilitado. Do contrário o bloco não tem nenhum status alterado.

Para inserir um novo valor de preset é necessário que as entradas **EN** e **IN** estejam **desligadas**, pois quando forem habilitadas novamente o novo preset será carregado. Com isso, alterando o valor do preset com as entradas ligadas, prevalecerá o primeiro valor de preset carregado quando as entradas EN e IN foram ligadas, até que as mesmas sejam desligadas e ligadas novamente.



Modo: Sem EN/ENO

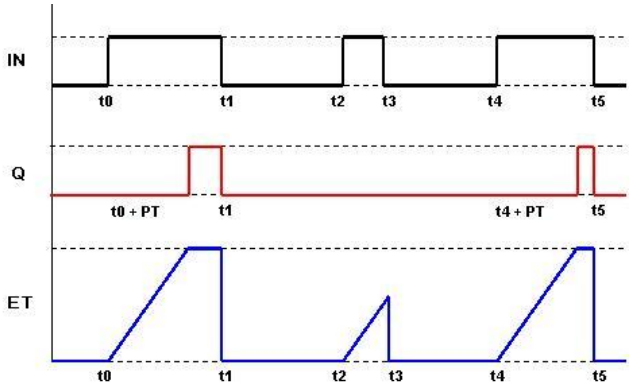
Com a entrada IN habilitada, inicia-se a contagem de tempo na saída ET até o valor de preset (PT). Durante essa contagem, a saída Q permanece desligada.

Quando o efetivo for igual ao preset (ET=PT), a saída Q será ligada e permanecerá assim até que IN seja desligado. Quando desligado, a saída Q é desligada e o efetivo ET zerado (ET= 0).

Para inserir um novo valor de preset é necessário que a entrada **IN** esteja **desligada**, pois quando for habilitada novamente o novo preset será carregado. Com isso, alterando o valor do preset com a entrada ligada, prevalecerá o primeiro valor de preset carregado quando a entrada IN foi ligada, até que a mesma seja desligada e ligada novamente.

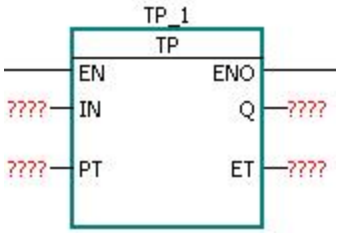
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Pausa temporização ao desabilitar antes do fim da contagem de tempo. Entrada **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	IN	BOOL	Iniciar temporização
	PT	TIME e CONSTANTE	Preset do temporizador
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN. Saída **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	Q	BOOL	Habilitado no fim da temporização
	ET	TIME	Efetivo do temporizador
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Exemplo gráfico de funcionamento:



TP - Temporizador: Pulse mode

O Function Block TP pode ser utilizado de dois modos distintos: Com e sem EN/ENO. Cada modo possui uma característica diferente de trabalho e podem ser utilizados individualmente para cada TP inserido no programa.



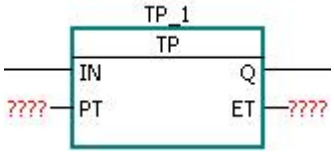
Modo: Com EN/ENO

Com as entradas EN e IN habilitadas, inicia-se a contagem de tempo na saída ET até o valor de preset (PT). Durante essa contagem, a saída Q permanece ligada.

Quando o efetivo for igual ao preset (ET=PT), a saída Q será desligada e permanecerá assim até que um pulso seja dado na entrada IN do bloco. O valor de ET será zerado (ET=0) somente quando a entrada IN for desligada.

A pós um pulso na entrada IN, a saída Q sempre será ligada e permanecerá assim até que se atinja a contagem do efetivo em ET, não interrompendo assim a contagem. O efetivo somente será zerado quando o mesmo chegar ao valor do preset e não houver mais o habilita na entrada IN.

Se EN for desligado antes do fim da temporização, a temporização entra em PAUSE, voltando ao normal quando EN for novamente habilitado.



Modo: Sem EN/ENO

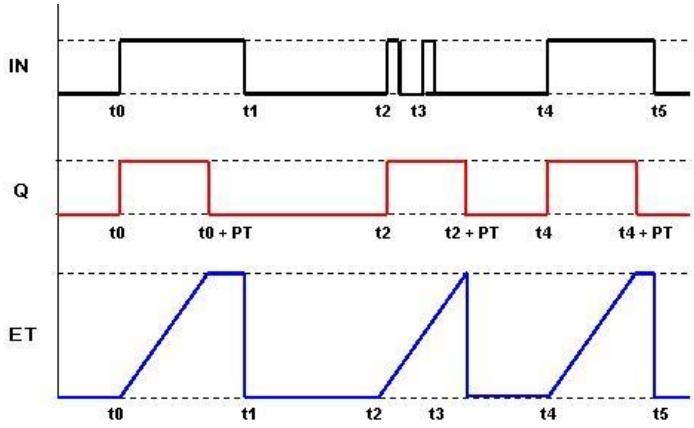
Com a entrada IN habilitada, inicia-se a contagem de tempo na saída ET até o valor de preset (PT). Durante essa contagem, a saída Q permanece ligada.

Quando o efetivo for igual ao preset (ET=PT), a saída Q será desligada e permanecerá assim até que um pulso seja dado na entrada IN do bloco. O valor de ET será zerado (ET=0) somente quando a entrada IN for desligada.

A pós um pulso na entrada IN, a saída Q sempre será ligada e permanecerá assim até que se atinja a contagem do efetivo em ET, não interrompendo assim a contagem. O efetivo somente será zerado quando o mesmo chegar ao valor do preset e não houver mais o habilita na entrada IN.

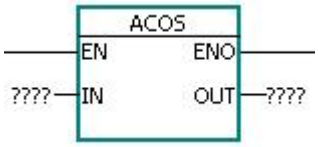
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Pausa temporização ao desabilitar antes do fim da contagem de tempo. Entrada **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	IN	BOOL	Iniciar temporização
	PT	TIME e CONSTANTE	Preset do temporizador
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN. Saída **opcional**. Existente somente no modo com EN/ENO.
	Q	BOOL	Habilitado no fim da temporização
	ET	TIME	Efetivo do temporizador
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Exemplo gráfico de funcionamento:



Trigonométricas

ACOS - Função ARCO COSSENO



Quando a entrada EN for habilitada, será realizado o cálculo do arco cosseno de IN. O resultado é colocado em OUT.

$$OUT = COS^{-1}(IN)$$

O resultado esta sempre entre os valores: -1 ≤ OUT ≤ 1.

Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	REAL e CONSTANTE.	Variável de entrada (valor em radianos).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	REAL	Resultado.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

ASIN - Função ARCO SENO

Quando a entrada EN for habilitada, será realizado o cálculo do arco seno de IN. O resultado é colocado em OUT.

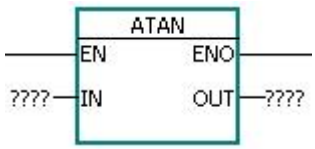
$$OUT = Sin^{-1}(IN)$$

O resultado estará sempre entre os valores: -1 ≤ OUT ≤ 1.

Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	REAL e CONSTANTE.	Variável de entrada (valor em radianos).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	REAL	Resultado.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

ATAN - Função ARCO TANGENTE



Quando a entrada EN for habilitada, será realizado o cálculo do arco tangente de IN. O resultado é colocado em OUT.

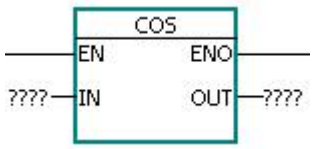
$$OUT = TAN^{-1}(IN)$$

O resultado estará sempre entre os valores: -1 ≤ OUT ≤ 1.

Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	REAL e CONSTANTE.	Variável de entrada (valor em radianos).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	REAL	Resultado.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

COS - Função COSSENO



Quando a entrada EN for habilitada, será realizado o cálculo do cosseno de IN. O resultado é colocado em OUT.

$$OUT = COS(IN)$$

O resultado estará sempre entre os valores: -1 ≤ OUT ≤ 1.

Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	REAL e CONSTANTE.	Variável de entrada (valor em radianos).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	REAL	Resultado.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

SIN - Função SENO

Quando a entrada EN for habilitada, será realizado o cálculo do seno de IN. O resultado é colocado em OUT.

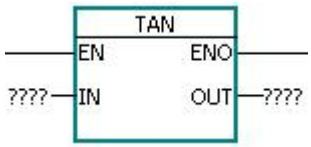
$$OUT = Sin\,(IN)$$

O resultado estará sempre entre os valores: -1 ≤ OUT ≤ 1.

Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	REAL e CONSTANTE.	Variável de entrada (valor em radianos).
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	REAL	Resultado.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

TAN – Função TANGENTE



Quando a entrada EN for habilitada, será realizado o cálculo da tangente de IN1. O resultado é colocado em OUT.

$$OUT = TAN\,(IN)$$

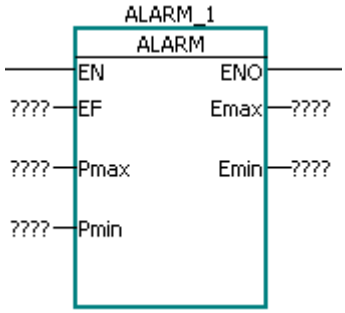
Se não houver erro na execução da instrução, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	REAL e CONSTANTE	Variável de entrada (valor em radianos)
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	REAL	Resultado
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.
	Z	**Zero**	Será ligado se o resultado for ZERO.
	N	**Sinal**	Será ligado se o resultado for NEGATIVO.

CAPÍTULO 4
INTRUÇÕES ATOS

Comparação

ALARM - Geração de alarmes



Esta função realiza a comparação de um valor de preset de máximo (Pmax) e mínimo (Pmin) com um efetivo declarado na entrada EF.

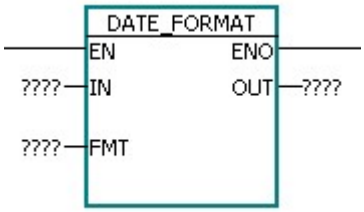
Caso a entrada Pmax ou a entrada Emax não tenha uma variável associada, será desprezada a comparação de máximo. Analogamente, se não existir a entrada Pmin ou a entrada Emin será desprezada a comparação de mínimo.

Quando a entrada EN for habilitada, será efetuada a comparação ligando ou desligando as saídas Emax e Emin.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	EF	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL e TIME	Efetivo de comparação. O tipo de dado desta entrada deve ser o mesmo de Pmax e Pmin.
	Pmax, Pmin	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME e ARRAY.	Variáveis de comparação de máximo e mínimo. O tipo de dado destas entradas deve ser o mesmo de EF. Caso seja utilizado um ARRAY, deve ser de mesmo tipo de EF e ter a mesma quantidade de posições de Emax e Emin.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	Emax, Emin	BOOL e ARRAY	Variável booleana informando o resultado da comparação. Caso seja utilizado um ARRAY, deve ser do tipo BOOL e ter a mesma quantidade de posições do ARRAY utilizado nas entradas Pmax e Pmin.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Conversão

DATE_FORMAT



Essa instrução formata uma string de acordo com o formato dado na entrada FMT e o horário dado em IN. A string é gravada em OUT.

As seguintes nomenclaturas são conhecidas para formatar a string:

%a - Dia da semana abreviado;

%A - Nome da semana completo;

%b - Nome do mês abreviado;

%B - Nome do mês completo;

%c - Representação da data e hora no formato: DDD MMM dd hh:mm:ss yyyy;

%C - Número do século (o ano dividido por 100 e truncado para um inteiro, de 00 até 99);

%d - Dia do mês como um número decimal (de 01 até 31);

%D - Mesmo que %m/%d/%y ;

%e - Dia do mês como um número decimal, um simples dígito é precedido por espaço (de ' 1' até '31');

%f - Representação da data e hora no formato yyyy-mm-dd ;

%H - Hora como um número decimal usando um relógio de 24-horas (de 00 até 23);

%I - Hora como um número decimal usando um relógio de 12-horas (de 01 até 12);

%j - Dia do ano como número decimal (de 001 até 366);

%k - Hora como um número decimal usando um relógio de 24-horas, um simples dígito é precedido por espaço (de ' 1' até '23');

%l - Hora como um número decimal usando um relógio de 12-horas, m simples dígito é precedido por espaço (de ' 1' até '12');

%m - Mês como número decimal (de 01 até 12);

%M - Minuto como número decimal (de 00 até 59);

%n - Caracter nova linha;

%p - Um dos dois 'AM' ou 'PM' de acordo com o valor da hora dada, ou as strings correspondentes para a localidade;

%P - Um dos dois 'am' ou 'pm' de acordo com o valor da hora dada, ou as strings correspondentes para a localidade;

%r - Hora em notação a.m. e p.m. (hh:mm:ss);

%R - Hora em notação de 24 horas (hh:mm);

%S - Segundo como um número decimal (00-59);

%t - Caracter "tab";

%T - Hora corrente, igual a %H:%M:%S ;

%w - Dia da semana como número decimal, Domingo sendo 0 (0-6);

%W - Número da semana do ano corrente como número decimal, começando com o Domingo como o primeiro dia da primeira semana (00-53);

%x - Representação preferida para a data mm/dd/yy (mesmo que %D) da localidade corrente, sem a hora;

%X - Representação preferida para a hora (hh:mm:ss) da localidade corrente, sem a data;

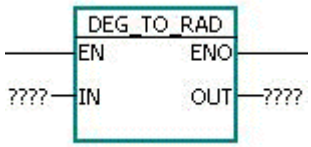
%y - Ano como número decimal, sem o século (de 00 até 99);

%Y - Ano como número decimal, incluindo o século (de 1970 até 2050);

%% - Caractere '%' literal;

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	DATE, TIME e DATE_AND_TIME	Tipo de horário do sistema a ser formatado.
	FMT	STRING	Formato da string para aplicar em IN.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	STRING	String IN formatada com os parâmetros definidos em FMT.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

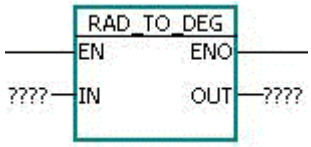
DEG_TO_RAD - Graus >> Radianos



Quando a entrada EN for habilitada, é feita a conversão do conteúdo de IN e colocado o valor em OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	REAL	Valor em Graus
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	REAL	Resultado da conversão (em Radianos)
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.

RAD_TO_DEG - Radianos >> Graus

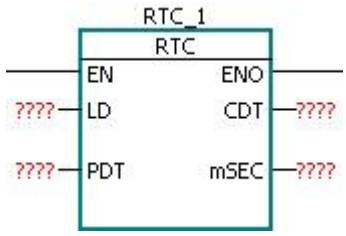


Quando a entrada EN for habilitada, é feita a conversão do conteúdo de IN1 e colocado o valor em OUT. Se não houver erro de conversão, a saída ENO será ligada, caso contrário será desligada.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	REAL	Valor em radianos
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	REAL	Resultado da conversão (em Graus)
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	OV	**Overflow**	Será ligado se houver estouro da variável de saída ou se a variável de entrada não for válida (NAN por exemplo), caso contrário permanecerá sempre desligado.

Data/hora

RTC_ATOS – Real Time Clock



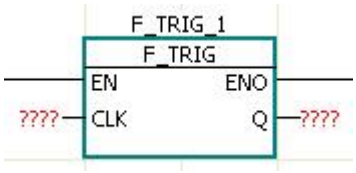
Esta instrução carrega e acerta data e hora do sistema (RTC).

Ela carrega a hora com exatidão de milisegundos.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	LD	BOOL	Quando habilitado, carrega PDT em CDT. Se desabilitado, mostra data e hora do sistema em CDT e mSEC.
	PDT	TOD e DATE	Valor de entrada para ajuste do RTC.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	CDT	TOD e DATE	Carrega data/hora atual do sistema.
	mSEC	UINT	Carrega milisegundos do sistema.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-------	-------	Nenhum *flag* é afetado.

Detecção de borda

F_TRIG – Detecta borda de descida

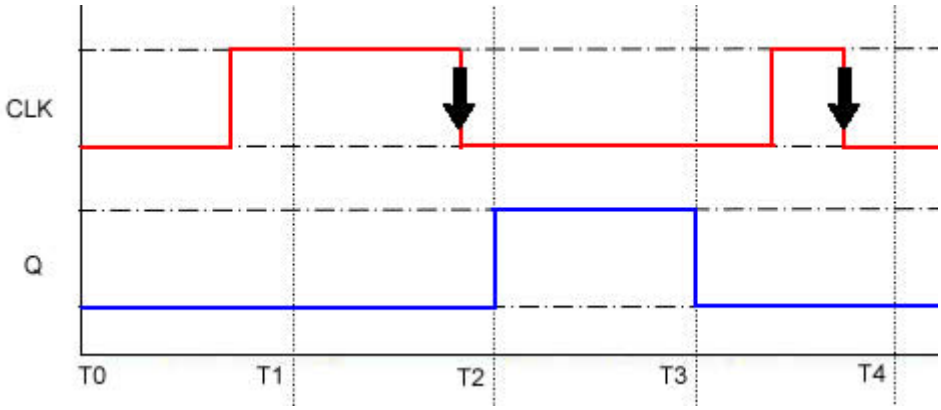


A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

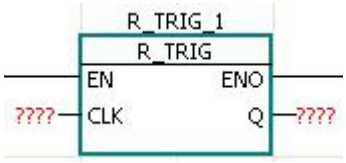
Durante a execução é verificado a alteração do estado de CLK de 1 para 0 (Borda de descida), caso ocorra esta alteração a saída Q é ligada durante uma varredura.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	CLK	BOOL	Variável de entrada.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	Q	BOOL	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-------	-------	Nenhum *flag* é afetado.

Exemplo gráfico de funcionamento:



R_TRIG – Detecta borda de subida

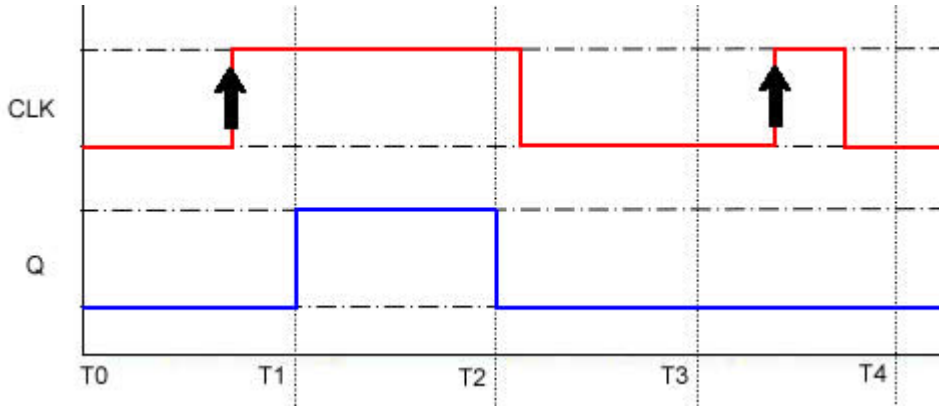


A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

Durante a execução é verificado a alteração do estado de CLK de 0 para 1 (Borda de subida), caso ocorra esta alteração a saída Q é ligada durante uma varredura.

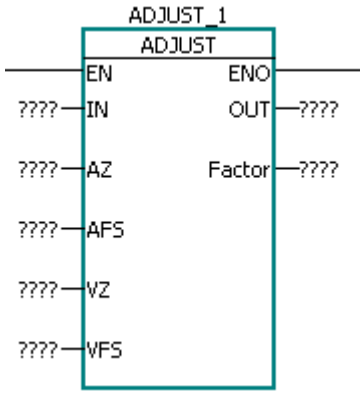
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	CLK	BOOL	Variável de entrada.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	Q	BOOL	Saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-------	**-------**	Nenhum *flag* é afetado.

Exemplo gráfico de funcionamento:



Especiais

ADJUST - Ajuste de escala



Quando a entrada EN for habilitada possibilita o ajuste linear da saída OUT em relação a uma variável definida pelo parâmetro IN. Quando EN estiver habilitada e a entrada AZ for habilitada, será feito um cálculo do fator de ajuste para o valor ZERO, caso a entrada AFS seja habilitada será feito o calculo do fator de ajuste para o FUNDO DE ESCALA. Esta instrução necessita da entrada de dois parâmetros VZ e VFS. Se houver erro no momento do calculo do fator de ajuste será ligado o flag de overflow.

O fator de ajuste é dado pela seguinte equação:

Fator = VFS – VZ

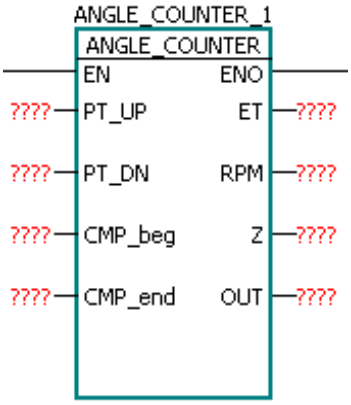
(Fundo de Escala Real - Zero Real)

O valor ajustado é dado pela seguinte equação:

Efetivo Ajustado=[(Efetivo Real - Zero Real) * FATOR] + Zero Relativo

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	INT, UINT	Valor Efetivo Real
	AZ	BOOL	Habilita Cálculo do Fator de Ajuste do Valor Zero
	AFS	BOOL	Habilita Cálculo do Fator de Ajuste do Fundo de Escala
	VZ	INT, UINT	Valor do Zero Real
	VFS	INT, UINT	Valor do Fundo de Escala Real
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	Factor	REAL	Fator de Ajuste
	OUT	INT, UINT	Valor Ajustado
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	Overflow	**OV**	É ligado se houver estouro no calculo do fator de ajuste
	Zero	**Z**	É ligado se o valor da saída for ZERO ou se no calculo do fator de ajuste houver divisão por ZERO.

ANGLE COUNTER



Contador modo Ângulo.

Esta instrução é vinculada ao hardware do controlador, portanto, é possível inserir somente uma instância deste Function Block no projeto.

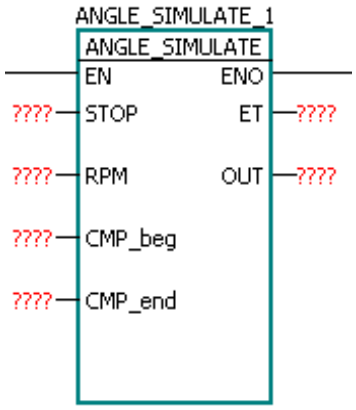
Este Function Block não trabalha em conjunto com as instruções CPU COUNTER, HIGH SPEED COUNTER e ANGLE SIMULATE por utilizarem do mesmo recurso de hardware.

Observação: Utilizando este function block não será permitido adicionar ao programa as seguintes instruções:

- Angle_simulate;
- CPU_counter;
- HS_counter;
- Stepmotor_fase;
- Stepmotor_pulse.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	PT_UP	UINT	Preset de ZERO p/ contagem crescente
	PT_DN	UINT	Preset de ZERO p/ contagem decrescente
	CMP_beg	ARRAY (UINT)	Valores iniciais de comparação dos ângulos. Este ARRAY deve ser do mesmo tamanho dos ARRAYS definidos em CMP_end e OUT.
	CMP_end	ARRAY (UINT)	Valores finais de comparação dos ângulos. Este ARRAY deve ser do mesmo tamanho dos ARRAYS definidos em CMP_beg e OUT.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	ET	UINT	Efetivo de contagem
	RPM	UINT	Valor de RPM aferido na entrada de contagem
	Z	BOOL	Flag de Zero. Fica ligado por um scan.
	OUT	ARRAY (BOOL)	Resultado da comparação dos valores de CMP_beg e CMP_end com ET.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

ANGLE SIMULATE



Simulador de ângulo.

Esta instrução é vinculada ao hardware do controlador, portanto, é possível inserir somente uma instância deste Function Block no projeto.

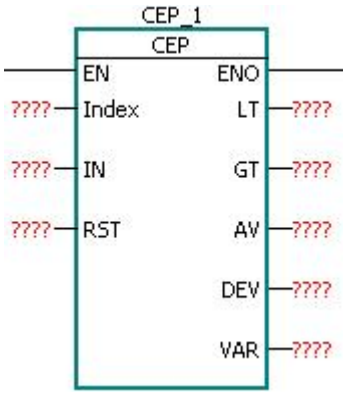
Este Function Block não trabalha em conjunto com as instruções CPU_COUNTER, HIGH SPEED COUNTER e ANGLE_COUNTER por utilizarem do mesmo recurso de hardware.

Observação: Utilizando este function block não será permitido adicionar ao programa as seguintes instruções:

- Angle_counter;
- CPU_counter;
- HS_counter;
- Stepmotor_fase;
- Stepmotor_pulse.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	STOP	UINT	Bloqueio de contagem do simulador
	RPM	UINT	Valor em RPM que simulador deve contar
	CMP_beg	ARRAY (UINT)	Valores dos ângulos iniciais de comparação
	CMP_end	ARRAY (UINT)	Valores dos ângulos finais de comparação
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	ET	UINT	Efetivo de contagem
	OUT	ARRAY (BOOL)	Saídas de comparação dos ângulos
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

CEP – Controle Estatístico do Processo



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

Esta instrução quando habilitada, executa uma série de operações estatísticas com método de trabalho do tipo **FIFO** (***First In First Out***).

EN

A entrada deve ser habilitada com pulso de transição positiva (False para True), pois a cada pulso executado um dado da entrada **IN** será armazenado numa posição da array e será direcionado para próxima posição da array.

OBS.: Caso a entrada EN fique em True constante, todas as posições da array serão presetadas com o valor da entrada IN.

Index

Esta entrada deve ser um array do tipo INT ou UINT configurada com até **128 posições**. Para configurar um array segue:

1. Selecionar ícone **Global Variables** na **Área do Gerenciador do Projeto**;
2. Selecionar com duplo clique do mouse o ícone **User** (Variáveis de usuário);
3. Selecionar tipo de dado **DATA BLOCK** no campo **Região do Data Type**;
4. No campo **Tipo de dado** inserir ARRAY[**n..m**] OF INT ou ARRAY[**n..m**] OF UINT.

Onde **n** é o número de início e **m** o número de final da array.

IN

O tipo de dado da entrada **IN** deve ser o mesmo que o tipo de dado da array.

Para inserir um dado, é necessário habilitar a entrada **EN** com um pulso de transição positiva. Automaticamente é retornado todos os cálculos estatísticos sobre o novo dado.

RST - Reset

Esta entrada zera todos os dados das posições da array, saídas e volta para a primeira posição da array.

Para executar o reset:

1. **RST** = TRUE
2. **EN** = TRUE

LT - Menor valor

Dentre todos os valores das posições na array, a saída LT mostra o **menor** deles.

GT - Maior valor

Dentre todos os valores das posições na array, a saída GT mostra o **maior** deles.

AV - Média

A saída **AV** mostra o resultado do cálculo de média das amostras.

A média é obtida dividindo-se a soma dos valores de cada posição pelo número total de posições.

$$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$$

Onde **Xi** é o valor em cada posição e **n** o número de posições.

OBS.: O valor da média pode ser arredondado quando utilizamos um campo de visualização na IHM. Este arredondamento depende da precisão configurada no campo Edit/View.

DEV - Desvio padrão amostral

O **desvio padrão** é a medida mais comum da dispersão estatística. O desvio padrão define-se como a raiz quadrada da **variância**. É definido desta forma de maneira a dar uma medida da dispersão que seja um número não negativo.

A letra **S** representa o desvio padrão da amostra.

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2}$$

OBS.: O valor do desvio padrão amostral pode ser arredondado quando utilizamos um campo de visualização na IHM. Este arredondamento depende da precisão configurada no campo Edit/View.

VAR - Variância amostral

A variância de uma variável aleatória é uma medida da sua dispersão estatística (Desvio padrão amostral), indicando quão longe em geral os seus valores se encontram do valor esperado.

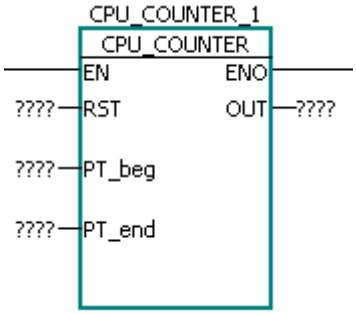
$$s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2$$

OBS.: O valor da variância amostral pode ser arredondado quando utilizamos um campo de visualização na IHM. Este arredondamento depende da precisão configurada no campo Edit/View.

CEP – (Continuação)

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Usar pulso de transição positiva (False para True) ativado durante uma varredura (MONOA).
	Index	ARRAY do tipo INT e do tipo UINT	Endereço da Array.
	IN	INT e UINT	Dado a ser inserido na posição da array.
	RST	BOOL	Zera todos os dados da array e das saídas. Volta para a primeira posição da array.
SAÍDA	ENO		Cópia do valor booleano de EN.
	LT	INT e UINT	Menor valor.
	GT		Maior valor.
	AV	REAL	Média amostral.
	DEV		Desvio Padrão Amostral.
	VAR		Variância Amostral.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

CPU COUNTER - Contador da CPU



Contador da CPU.

A contagem de pulsos é feita por meio da entrada física do CLP E0 (**%I0.0**) para contagem **Unidirecional** ou E0 (**%I0.0**) e E1 (**%I0.1**) para contagem **Bidirecional** (**Ver jumpers de configuração**).

A saída OUT fica acionada enquanto o valor do EFETIVO estiver entre PT_beg e PT_end.

Todos os Function Blocks CPU_COUNTER declarados no projeto utilizam o mesmo efetivo para contagem:

%SD10: EF_HS_COUNTER

É possível inserir até 8 instâncias deste Function Block no projeto.
Por utilizarem do mesmo recurso de hardware, os Function Blocks: HIGH SPEED COUNTER, ANGLE COUNTER e ANGLE SIMULATE não podem ser inseridos num projeto que já utilize a instrução CPU COUNTER.

Observação: Utilizando este function block não será permitido adicionar ao programa as seguintes instruções:

- Angle_counter;
- Angle_simulate;
- HS_counter;
- Stepmotor_fase;
- Stepmotor_pulse.

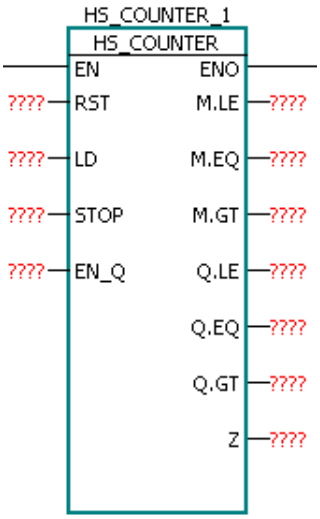
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	RST	BOOL	Reset do efetivo de contagem (pulso)
	PT_beg	DINT	Preset inicial
	PT_end	DINT	Preset final
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	BOOL	Saída do hardware da CPU (%Q0.0 a %Q0.7). Mantém-se acionada enquanto valor do efetivo estiver entre PT_beg e PT_end.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

Jumpers de configuração

Jumpers da CPU MPC4004BF Contador Rápido	
ST2 - A	Unidirecional
ST3 - B	
ST2 - B	Bidirecional
ST3 - A	

A CPU MPC4004BF é composta por duas placas de circuito impresso. Os jumpers encontram-se na placa inferior (101.2806 "P" ou 101.2807 "N").

HIGH SPEED COUNTER



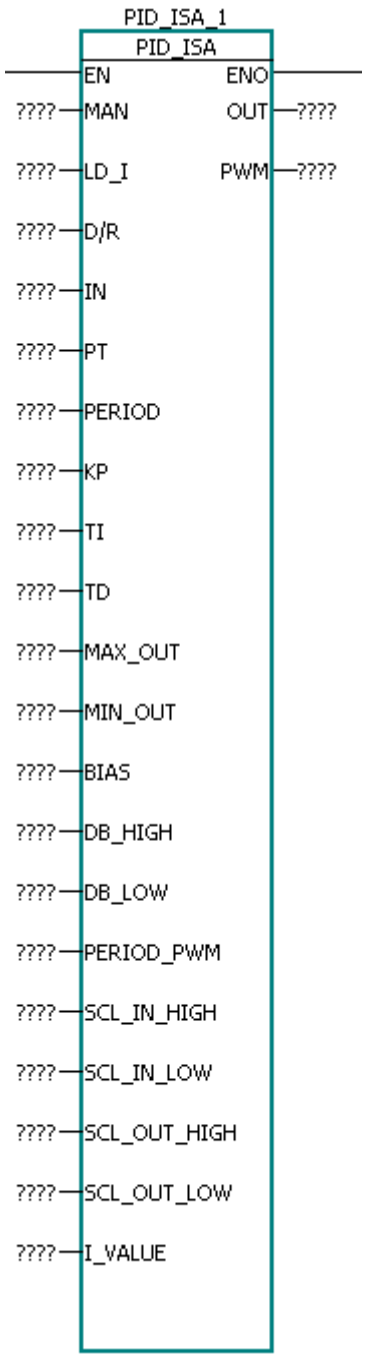
As saídas associadas ao hardware do controlador (Q.LT, Q.EQ e Q.GT) só serão atualizadas se a entrada **EN_Q** estiver acionada, caso contrário permanecem sempre desligadas.

Observação: Utilizando este function block não será permitido adicionar ao programa as seguintes instruções:

- Angle_counter;
- Angle_simulate;
- CPU_counter;
- Stepmotor_fase;
- Stepmotor_pulse.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	RST	BOOL	Reset do efetivo do contador rápido
	LD	BOOL	Carrega valor inicial do efetivo de contagem, definido na variável de sistema %SD12 (INI_HS_COUNTER)
	STOP	BOOL	Bloqueio de contagem
	EN_Q	BOOL	Habilita atualização das saídas Q.LT, Q.EQ e Q.GT no hardware do controlador.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	M.LE	BOOL	Status de comparação: efetivo **<** preset
	M.EQ	BOOL	Status de comparação: efetivo **=** preset
	M.GT	BOOL	Status de comparação: efetivo **>** preset
	Q.LE	BOOL	Saída de comparação: efetivo **<** preset. Sua declaração é opcional. (deve ser uma saída digital da CPU)
	Q.EQ	BOOL	Saída de comparação: efetivo **=** preset. Sua declaração é opcional. (deve ser uma saída digital da CPU)
	Q.GT	BOOL	Saída de comparação: efetivo **>** preset. Sua declaração é opcional. (deve ser uma saída digital da CPU)
	Z	BOOL	ON quando efetivo = zero
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

PID - Algoritmo PID ISA



A instrução PID incorpora recursos e características, necessárias para os seguimentos de processos contínuos:

- Modo Direto / Reverso
- Anti-reset ou Anti-windup
- Modo Manual / Automático
- Zona Morta
- Feedforward-BIAS: Offset da saída de controle
- Limites de Saída
- Tempo de Amostragem (Dt)

A equação PID adotada, segue o padrão ISA, conforme a equação mostrada abaixo:

$$S = K \cdot \left(e_{(t)} + Ki \cdot \int edt + T_d \cdot de/dt \right) + BIAS$$

OU

$$S = K \cdot \left(e_{(t)} + \sum_{0}^{\infty} Ki \cdot e_{(t)} \cdot \Delta t + T_d \cdot \Delta e / \Delta t \right) + BIAS$$

sendo: Ki = 1/Ti

Descrição da nomenclatura utilizada:

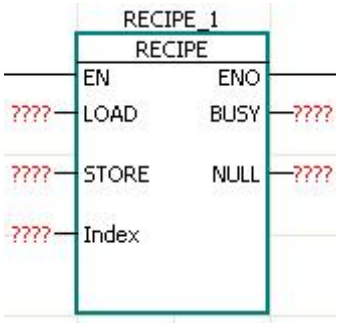
- K = ganho do sistema pois multiplica os termos P,I e D
- Ki = ganho integral
- Td= ganho derivativo (tempo do termo derivativo)
- dt = Tempo de amostragem
- de = (Erro atual – Erro anterior)
- Ti = 1 / Ki = Tempo do termo Integral (reset time)
- BIAS = Offset da saída de controle

Mais informações sobre o algoritmo desta instrução e métodos de sintonia "on-line" podem ser encontrados no manual "**Algoritmo PID padrão ISA**", disponível para download gratuitamente no site da Atos.

PID - Algoritmo PID ISA (continuação)

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	MAN	BOOL	Habilita controle PID em modo manual
	LD_I	BOOL	Carrega valor do termo integral definido em I_VALUE
	D/R	BOOL	Define modo: direto/reverso
	IN	INT	Variável de entrada (ex: canal de temperatura)
	PT	INT	Variável de Preset
	PERIOD	UINT	Período de amostragem
	KP	UINT	Ganho proporcional
	TI	UINT	Ganho integral
	TD	UINT	Ganho derivativo
	MAX_OUT	INT	Máximo valor da saída
	MIN_OUT	INT	Mínimo valor da saída
	BIAS	INT	Offset de saída
	DB_HIGH	INT	Banda morta alta
	DB_LOW	INT	Banda morta baixa
	PERIOD_PWM	UINT	Tempo do PWM da saída OUT (período)
	SCL_IN_HIGH	INT	Máximo valor de escala para entrada
	SCL_IN_LOW	INT	Mínimo valor de escala para entrada
	SCL_OUT_HIGH	INT	Máximo valor de escala para saída
	SCL_OUT_LOW	INT	Mínimo valor de escala para saída
	I_VALUE	INT	Valor de carga do termo integral
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT	Variável de saída
	PWM	BOOL	Variável de saída PWM (booleana)
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

RECIPE – Arquivo de receitas



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada.

É permitido um bloco funcional RECIPE por projeto.

Arquivo de Receitas, é utilizado em aplicações onde existe a necessidade de se carregar, em endereços pré-determinados, conjuntos de parâmetros previamente configurados e armazenados na memória do CLP.

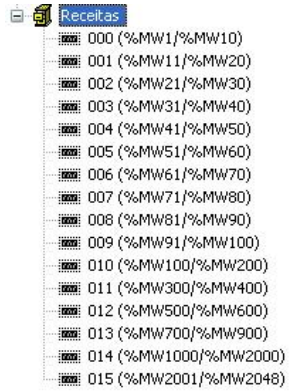
Essa função realiza o armazenamento ou a recuperação de até **16 frames** de dados. **O conjunto de frames programados formará uma Receita.**

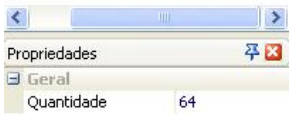
Exemplo: Conjunto de até 16 frames configurados formado uma receita.

O usuário tem disponível 32 kbytes na memória para arquivo de receitas.

Selecionando o ícone **Receitas**

a guia de ***Propriedades*** apresentará um campo **Quantidade** onde é editado o número de receitas.

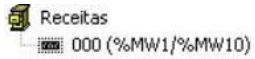




Configuração dos Frames

Para adicionar um novo Frame e configurá-lo, basta selecionar com o cursor do mouse o ícone **Recipes** localizado na guia ***Gerenciador do Projeto***, clicar com o botão direito e selecionar a opção **New Frame** (Máximo 16 Frames). Se desejar **excluir o Frame**, clique com o botão direito do mouse no ícone do Frame e selecione a opção **Apagar**.

New Frame



Em cada frame, identifique o primeiro e o último endereço das variáveis que serão utilizadas, respectivamente nos campos Inicial e Final.

Armazenar Receita (STORE)

Para armazenar uma receita segue a seqüência:

1. Indicar o número da receita na entrada Index (não pode ser zero);
2. Definir valores para as variáveis configuradas no(s) frame(s);
3. Setar STORE = TRUE.

Receita Ocupada

Caso a receita a ser armazena estiver ocupada, a saída BUSY será setada para TRUE.

Para uma receita ocupada há duas possibilidades de ação: Sobrepor a receita existente ou não armazenar a receita e configurar outro número na entrada Index.

Sobrepor receita

1. Manter STORE = TRUE (Saída BUSY=TRUE);
2. Setar BUSY = FALSE (por meio de lógica no programa);
3. Setar STORE = FALSE.

Não sobrepor receita

1. Setar STORE = FALSE;
2. Setar BUSY = FALSE.

Receita nula

Caso seja indicado um número na entrada Index não correspondente à quantidade de receitas configuradas, a saída NULL será setada para TRUE, tanto para armazenar (STORE) quanto para carregar (LOAD) uma receita.

Para setar a saída NULL = FALSE, desabilite a instrução (EN = FALSE) ou utilize lógica no programa.

Carregar Receita (LOAD)

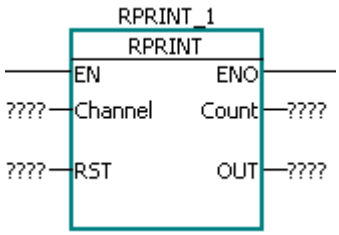
Para carregar uma receita segue a seqüência:

1. Indicar o número da receita na entrada Index (não pode ser zero);
2. Setar LOAD = TRUE (pode ser um pulso);
3. Os valores para as variáveis configuradas no(s) frame(s) serão carregados.

RECIPE(Continuação)

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	LOAD		Carrega receita.
	STORE		Armazena receita.
	Index	UINT, DINT, UDINT, WORD e DWORD	Endereço para armazenar receita.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	BUSY		Sinaliza receita ocupada.
	NULL		Sinaliza receita nula.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

RPRINT – Leitura de canal serial



A instrução será executada sempre que a entrada **EN** estiver **habilitada**.

Esta instrução quando habilitada recebe dados pelo canal serial e aloca em uma STRING ou Array de bytes.

Antes de executar a instrução, acionando a entrada EN, é **necessário acionar a variável de sistema** que dispõe o canal serial para recepção de dados. Para o **canal A (RS232)** habilitar a variável de sistema **READER_A** e para o **canal B (RS485)** habilitar a variável de sistema **READER_B**.

Enquanto a variável de sistema (READER_A ou READER_B) que habilita o canal serial estiver acionada, o canal de comunicação serial ficará indisponível para supervisão e envio de programa. Desta forma, a variável deve possuir uma lógica associada para ser habilitada somente durante a execução da instrução.

Recebendo uma quantidade de dados no canal serial maior que o tamanho da variável de saída OUT declarada, os dados que excedam o tamanho da variável serão armazenados em um buffer interno do CLP. A saída OUT irá armazenar dados até o limite declarado e a saída ENO será desligada. Para armazenar os dados na variável de saída OUT que ainda estão no buffer é necessário limpar o conteúdo de OUT habilitando a entrada RST ou movendo para outro endereço, pois OUT deve estar vazia para continuar recebendo dados.

Exemplo:

OUT= String[10] - pode armazenar até 10 caracteres.

Pelo canal serial foram enviados 36 caracteres:

1234567890ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

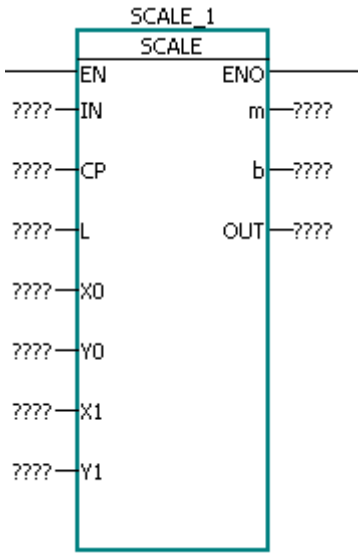
Para o recebimento destes dados segue:

1. OUT=1234567890 - Count=10 e ENO=FALSE;
2. RST=TRUE (pulso);
3. OUT=ABCDEFGHIJ - Count=10 e ENO=FALSE;
4. RST=TRUE (pulso);
5. OUT= KLMNOPQRST - Count=10 e ENO=FALSE;
6. RST=TRUE (pulso);
7. OUT= UVWXYZ - Count=6 e ENO=TRUE.

RPRINT(Continuação)

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	Channel	UINT	Seleciona canal de comunicação: 0 - RS232 1 - RS485
	RST	BOOL	Limpa conteúdo da saída OUT e zera a saída Count. Deve ser acionado por pulsos.
SAÍDA	ENO	BOOL	Será desligado quando: • Entrada Channel for difere de 0 ou 1; • Count for igual a quantidade de caracteres/bytes declarados na variável de saída OUT.
	Count	UINT	Quantidade de caracteres/bytes recebidos pelo canal serial.
	OUT	STRING Array de byte	Armazena o valor recebido via serial.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

SCALE - Ajuste de escala



Gera uma saída linear em relação à entrada.
Os parâmetros de entrada são:

x0 = valor inicial do ponto x
y0 = valor inicial do ponto y
x1 = valor final do ponto x
y1 = valor final do ponto y

A fórmula para conversão da entrada é: **OUT = m*IN + b**
onde:**OUT** = saída
m = fator de escalonamento **(Y1 - Y0) / (X1 - X0)**
IN = entrada
b = offset (**b = Y1 - m*X1**)

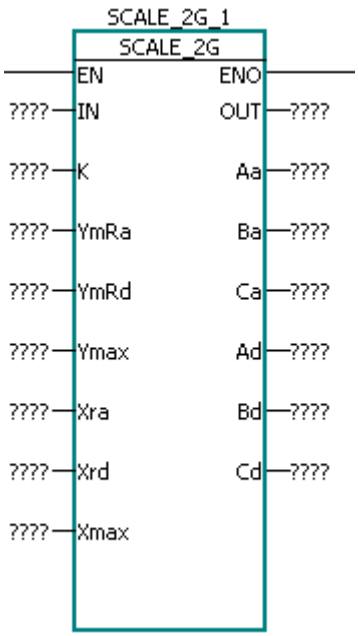
Se as entradas **EN** e **CP** estiverem ligadas, será feito o cálculo do valor de **m**, antes de calcular **OUT**, caso a entrada **CP** estiver desligada então será feito o cálculo de **OUT** com o último valor de **m** calculado.

A instrução define limites para o valor de **OUT**, quando a entrada **L** estiver habilitada. O limite será obtido através dos próprios valores de **Y0** e **Y1**, fornecidos pelo usuário, garantindo assim com que os valores de **OUT** estejam sempre dentro dos limites dados por **Y0** e **Y1**.

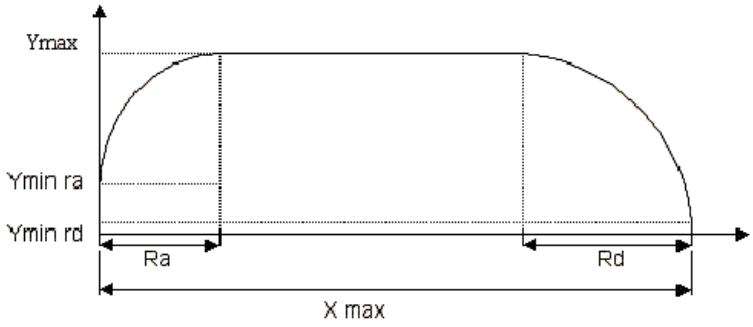
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	INT, DINT, UINT, UDINT, REAL e TIME	Valor Efetivo da Entrada
	CP	BOOL	Habilita Cálculo dos Fatores "m" e "b"
	L	BOOL	Habilita Cálculo dos Limites da Saída
	X0	INT, DINT, UINT, UDINT, REAL, TIME e CONSTANTE	Valor Inicial da Abscissa X
	Y0		Valor Inicial da Ordenada Y
	X1		Valor Final da Abscissa X
	Y1		Valor Final da Ordenada Y
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	m	REAL	Fator de Escalonamento
	b	REAL	Fator de Offset
	OUT	INT, DINT, UINT, UDINT, REAL e TIME	Valor da Saída Calculada

FLAG	NOME	DESCRIÇÃO
Overflow	**OV**	Será ligado se houver estouro de variável.
Zero	**Z**	Será ligado se o resultado de **b** ou da saída **OUT** for zero.
Sinal	**S**	Será ligado se valor de **OUT** for negativo.

SCALE2G - Escala de 2º grau



Esta instrução é utilizada para gerar rampas de aceleração e desaceleração. Se a entrada EN estiver habilitada e a entrada K estiver desabilitada, a instrução gerará em OUT uma saída que segue uma função do segundo grau em relação à entrada IN. Se a entrada K for habilitada enquanto EN estiver habilitada, será feito o cálculo dos coeficientes de ajuste para as equações de aceleração e desaceleração.



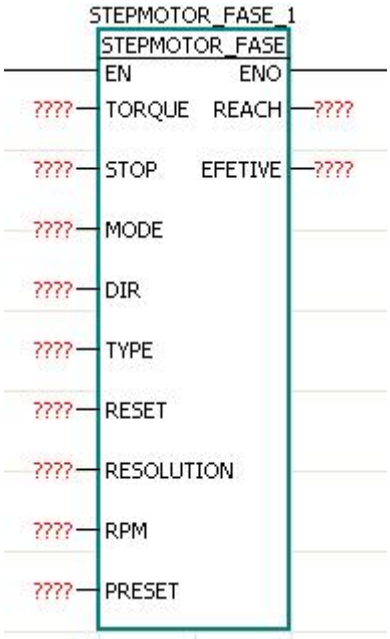
*__OBS__: As seguintes condições devem ser atendidas:
- **YmRa** e **YmRd** devem ser menores que **Ymax**
- **Xmax** deve ser maior que **Xra** + **Xrd**

Caso uma dessas condições não for respeitada, ou o valor da saída for superior ao máximo o flag de overflow é ligado.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	UDINT	Valor Efetivo da Entrada
	K	BOOL	Habilita Cálculo dos Coeficientes de Ajuste Aa, Ba, Ca, Ad, Bd e Cd
	YmRa	UINT	Mínimo valor de Y na Rampa de aceleração
	YmRd		Mínimo valor de Y na Rampa de desaceleração
	Ymax		Máximo valor de Y
	Xra		Valor do delta X para rampa de aceleração
	Xrd		Valor do delta X para rampa de desaceleração
	Xmax		Máximo valor de contagem
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	UINT	Valor da Saída Calculada
	Aa	REAL	Coeficiente "A" da equação da rampa de aceleração
	Ba		Coeficiente "B" da equação da rampa de aceleração
	Ca		Coeficiente "C" da equação da rampa de aceleração
	Ad		Coeficientes "A" equação da rampa de desaceleração
	Bd		Coeficientes "B" equação da rampa de desaceleração
	Cd		Coeficientes "C" equação da rampa de desaceleração

FLAG	NOME	DESCRIÇÃO
Overflow	**OV**	É ligado se houver estouro ou erro no calculo dos coeficientes.
Zero	**Z**	É ligado se o valor da saída for ZERO.

STEPMOTOR_FASE – Motor de passo modo fase



A **CPU MPC4004.05BF (Tipo N)** permite o acionamento de 1 motor de passo de 4 fases x 2A (corrente máxima por fase), podendo ser ligado diretamente nas saídas do controlador.

O Motor de Passo é controlado pelas 4 saídas S0 a S3, sendo as demais S4 a S7, de uso geral.

Esquema de ligação

- Ver Tipo "N" - 4004.05BF.

Descrição das entradas

TORQUE: Quando ativado (True) energiza o motor com o último passo ativo.

STOP: Quando ativado (True) inibi a progressão de contagem, parando o motor instantaneamente deixando torque no eixo do motor.

MODE

Escolha do modo de funcionamento:

- False - modo posição;
- True - modo contínuo.

Modo contínuo - nesta condição após a habilitação do motor, o mesmo começará a girar indefinidamente. No modo contínuo o motor somente para quando: Desabilitado o torque, ativado stop ou desacionada a instrução.

Modo posição - nesta condição, o motor se deslocará uma quantidade programada de pulsos, parando com torque no final da contagem.

DIR - Direção

Altera o sentido de rotação do eixo. O function block realiza a alteração automaticamente.

- True = Sentido horário;
- False = Sentido anti-horário.

TYPE: Escolha do tipo de passo.

- True = Passo inteiro;
- False = Meio passo.

A opção meio passo permite dobrar a resolução do motor.

- Ver Passo Inteiro;
- Ver Meio Passo.

RESET

Ao ser ativado resetará o efetivo. Usar contato de transição positiva ou negativa.

RESOLUTION

A resolução do motor é especificada pelo fabricante do motor, representa o número de passos que o motor deverá realizar para completar uma volta.

Exemplo:

Para um motor com resolução de 200 (passos por volta), serão necessários duzentos passos para que o eixo do motor complete uma volta.

RPM – Rotações Por Minuto

Valor da velocidade do motor.

A velocidade do motor em RPM calculada difere para cada uma das configurações do motor de passo.

RPM = [60/(Freq. máx. de Interrupção x Resolução)]

Freq. máx. de interrupção = 10 KHz = (1/100 µs) - (Valor constante)

Portanto,

RPM < (600000/Resolução)

A velocidade máxima efetivamente alcançada depende do tipo de motor que se está utilizando, bem como do torque necessário ao processo (Quanto mais veloz menor será o torque do motor).

PRESET

Número de passos que o eixo do motor deverá realizar.

Observação:

Freqüência máxima de interrupção do function block no CLP é 10kHz (máximo).

Período de interrupção = [60 / (RPM x Resolução)].

Utilizando este function block não será permitido adicionar ao programa as seguintes instruções:

- Angle_counter;
- Angle_simulate;
- CPU_counter;
- HS_counter;
- Stepmotor_pulse.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	TORQUE		Habilita torque no motor.
	STOP		Interrompe funcionamento do motor.
	MODE		False = Modo Posição True = Modo Contínuo
	DIR		False = Sentido anti-horário True = Sentido horário
	TYPE		False = Meio passo True = Passo inteiro
	RESET		Zera o efetivo e desliga a saída REACH se estiver ligada (TRUE)
	RESOLUTION	UDINT	Resolução (valor específico do motor de passo utilizado).
	RPM		Rotações por minuto.
	PRESET		Número de passos do motor.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	REACH		Liga quando Efetive=Preset.
	EFETIVE	UDINT	Número de passos dado pelo motor.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

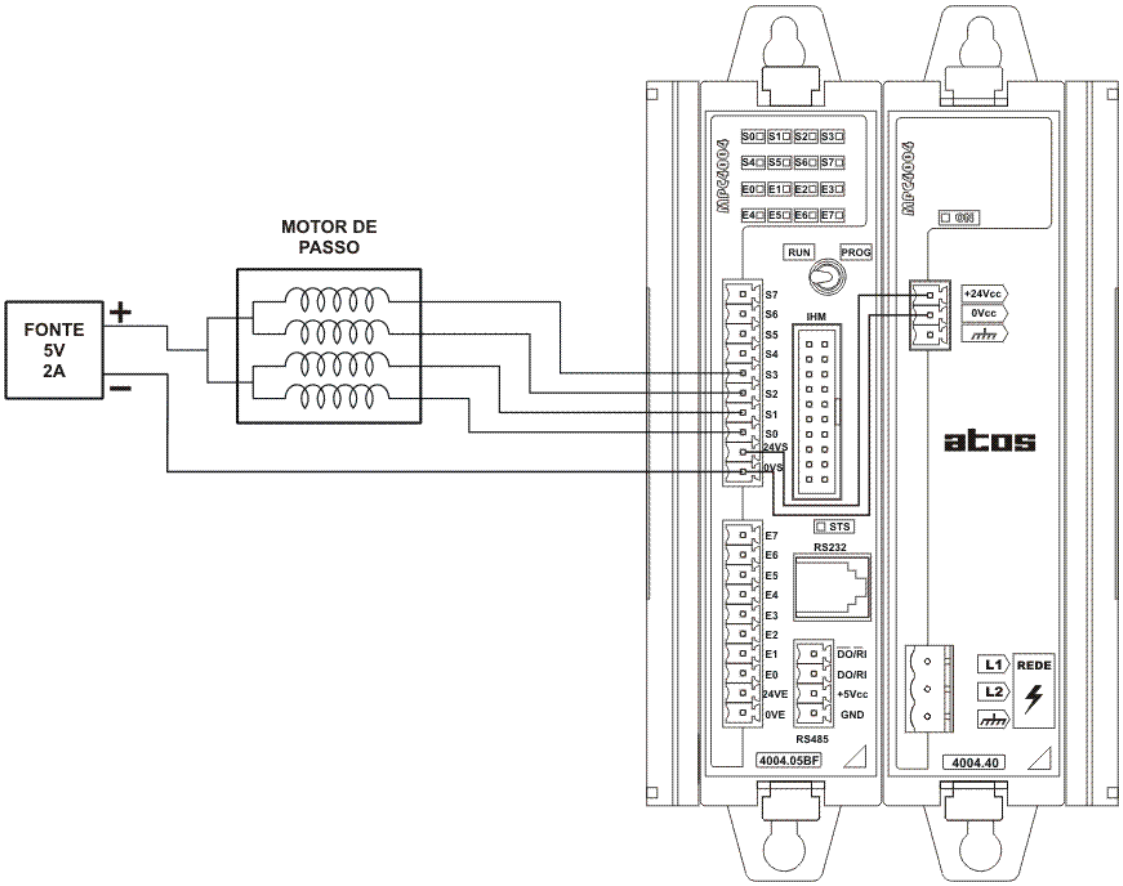
Passo inteiro

	S0	S1	S2	S3
1	True	False	True	False
2	True	False	False	True
3	False	True	False	True
4	False	True	True	False

Meio Passo

	S0	S1	S2	S3
0.5	True	True	True	False
1.0	True	False	True	False
1.5	True	False	True	True
2.0	True	False	False	True
2.5	True	True	False	True
3.0	False	True	False	True
3.5	False	True	True	True
4.0	False	True	True	False

Tipo "N" - 4004.05BF (Somente para tipo N)



As saídas do controlador programável podem ser divididas em dois módulos:

Circuito de controle: necessita de uma tensão de 24V/10mA para funcionar.

Circuito de potência: pode ser considerado um circuito com coletor aberto, permitindo a conexão de tensões que podem variar de 3 a 30V com correntes de até 2A.

Desta forma, uma vez polarizado o circuito de controle em 24V, a ligação do motor de passo nas saídas poderá ser feito com tensões mais baixas, por exemplo, 5V sem a necessidade de limitadores de tensão.

STEPMOTOR_PULSE – Motor de passo modo pulse

As CPUs **MPC4004.05BF** e **MPC4004.06BF** permitem o acionamento de motor de passo de 4 fases x 2 A (corrente máxima por fase), podendo gerar pulsos para alimentar a entrada de um driver de motor de passo.

A **saída S0** gera pulsos para o driver do motor de passo, sendo as demais S1 a S7 de uso geral.

Esquema de ligação

- Ver Tipo "N" - 4004.05BF;
- Ver Tipo "P" - 4004.06BF.

Descrição das entradas

BLOCK: Quando ativado (True) inibi a saída de pulsos, parando o motor instantaneamente.

MODE

Escolha do modo de funcionamento:

- False - modo posição;
- True - modo contínuo.

Modo contínuo - nesta condição após a habilitação do motor, o mesmo começará a girar indefinidamente. No modo contínuo o motor somente para quando: Desabilitado o torque, ativado stop ou desacionada a instrução.

Modo posição - nesta condição, o motor se deslocará uma quantidade programada de pulsos, parando com torque no final da contagem.

RESET

Ao ser ativado resetará o efetivo. Usar contato de transição positiva ou negativa.

RESOLUTION

A resolução do motor é especificada pelo fabricante do motor, representa o número de passos que o motor deverá realizar para completar uma volta.

Exemplo:

Para um motor com resolução de 200 (passos por volta), serão necessários duzentos passos para que o eixo do motor complete uma volta.

RPM – Rotações Por Minuto

Valor da velocidade do motor.

A velocidade do motor em RPM calculada difere para cada uma das configurações do motor de passo.

RPM = [60/(Freq. máx. de Interrupção x Resolução)]

Freq. máx. de interrupção = 10 KHz = (1/100 µs) - (Valor constante)

Portanto,

RPM < (600000/Resolução)

A velocidade máxima efetivamente alcançada depende do tipo de motor que se está utilizando, bem como do torque necessário ao processo (Quanto mais veloz menor será o torque do motor).

PRESET

Número de passos que o eixo do motor deverá realizar.

Observação:

Freqüência máxima de interrupção do function block no CLP é 10kHz (máximo).

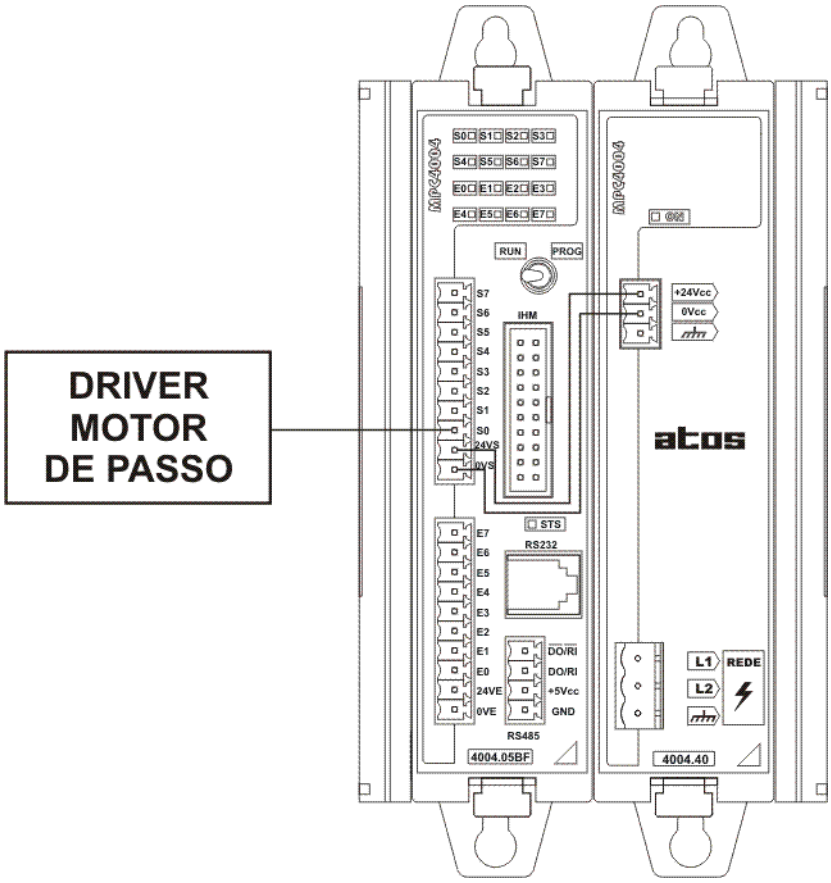
Período de interrupção = [60 / (RPM x Resolução)].

Utilizando este function block não será permitido adicionar ao programa as seguintes instruções:

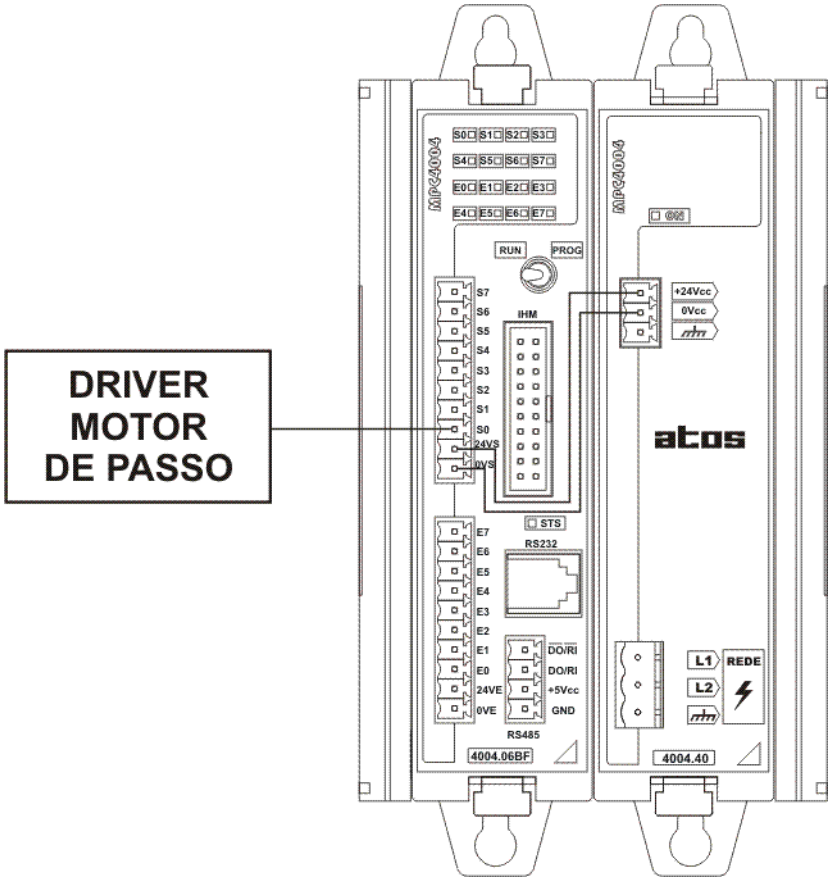
- Angle_counter;
- Angle_simulate;
- CPU_counter;
- HS_counter;
- Stepmotor_fase.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	BLOCK		Interrompe funcionamento do motor.
	MODE		False = Modo Posição True = Modo Contínuo
	RESET		Zera o efetivo e desliga a saídaREACH se estiver ligada (TRUE)
	RESOLUTION	UDINT	Resolução (valor específico do motor de passo utilizado).
	RPM		Rotações por minuto.
	PRESET		Número de passos do motor.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	REACH		Liga quando Efetive=Preset.
	EFETIVE	UDINT	Número de passos dado pelo motor.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

Tipo "N" - 4004.05BF

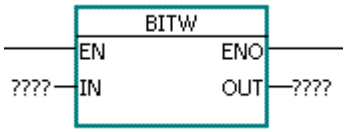


Tipo "P" - 4004.06BF



Movimentação de dados

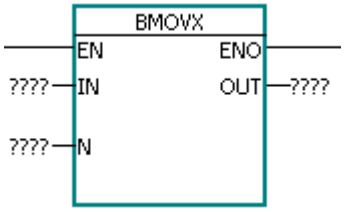
BITW - Movimentação BIT >>> WORD



Quando a entrada EN for habilitada, o conteúdo de "N" variáveis booleanas apontadas por IN será movido para variável OUT. "N" será igual ao tamanho da variável IN. ENO será uma cópia de EN. O conteúdo da primeira booleana será o bit "0" de IN.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	IN	BOOL	Índice para variáveis booleanas.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	OUT	WORD e DWORD	Variável de saída.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	**-----**	Nenhum *flag* é afetado.

BMOVX - Movimentação indexada na origem e destino



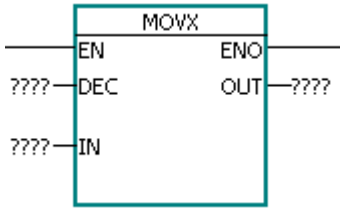
Esta instrução copia uma determinada quantidade de dados **N**, a partir do endereço apontado em IN (endereço de origem), para uma outra região que começa no endereço apontado por OUT (endereço de destino).
A entrada **N** define o número de variáveis a serem movimentadas. Observe que a quantidade de bytes movida depende o tipo de dado utilizado.

Utilizando o tipo de dado WORD em IN e OUT, move-se **N** dados de 16 bits.
Utilizando o tipo de dado DWORD em IN e OUT, move-se **N** dados de 32 bits.

Observações: A instrução BMOVX pode ler toda a memória do usuário podendo escrever em qualquer região da memória que não seja a região de sistema e I/O.
Utilize o mesmo tipo de dado nas regiões apontadas por IN e OUT, para garantir que os dados sejam corretamente interpretados pelo CLP.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	WORD e DWORD	Variável de entrada
	N	UINT	Quantidade de dados
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Ponteiro para saída
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	Overflow	**OV**	Será ligado se a variável usada sair do **range de endereços** do tipo de dado.

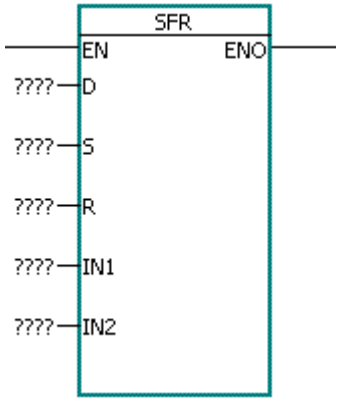
MOVX - Movimentação indexada no destino



Se a entrada EN estiver acionada o conteúdo da variável IN será transferido para o a variável cujo índice (endereço) é apontado em OUT.
A instrução tem ainda uma entrada DEC (decremento), que quando ativada provoca um decremento automático no índice (OUT), caso contrário provoca um incremento.
Como o incremento ou decremento é feito antes da execução da transferência, é necessário que o conteúdo inicial do índice seja uma posição de memória a menos ou a mais conforme a operação seja de incremento ou decremento respectivamente.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	DEC	BOOL	Incrementa/decrementa ponteiro de destino
	IN	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, TIME, DATE, TOD, REAL, e CONSTANTE.	Variável de entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	WORD e DWORD	Ponteiro para inserir IN
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	Overflow	**OV**	Será ligado se a variável usada sair do **range de endereços** do tipo de dado.

SFR - Deslocamento

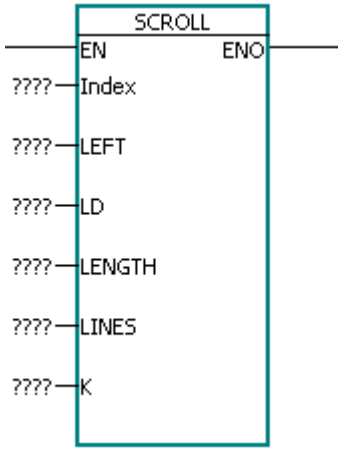


Esta é uma instrução de deslocamento. Funciona como uma entrada serial a um registro de deslocamento. Se a entrada EN estiver ligada, a instrução se comporta de seguinte maneira:

- Se a entrada **R** estiver habilitada, todas as variáveis booleanas entre as entradas **IN1** e **IN2** serão desligadas. Se a mesma estiver desabilitada, será feito o deslocamento das variáveis booleanas.
- Se a entrada **S** estiver **desabilitada**, será feito um deslocamento de **IN1 para IN2** e o conteúdo da entrada **D** será **copiado** para variável booleana **IN1**. Caso a entrada **S** esteja **habilitada**, será feito um deslocamento de **IN2 para IN1** e o conteúdo da entrada **D** será **copiado** para variável booleana **IN2**.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Utilizar **pulsos** para a execução da instrução.
	D		Variável de entrada dos dados.
	S		Indica se o deslocamento é no sentido de IN1 para IN2 (**S desacionado**) ou IN2 para IN1 (**S acionado**).
	R		Habilita Desligamento das variáveis booleanas dentro da faixa entre IN1 e IN2.
	IN1, IN2		Variáveis booleanas que definem a faixa.
SAÍDA	ENO		Cópia do valor booleano de EN.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

SCROLL – Deslocamento de bloco de dados



A instrução será executada sempre que a entrada EN estiver habilitada por pulsos de transição positiva.

Esta instrução quando habilitada executa movimentação de blocos de dados de acordo com as entradas.

Index: Primeira variável de uma lista.

LENGHT: Tamanho do bloco de dados a ser movimentado.

LINES: Quantidade de variáveis listadas incluindo a variável index.

K: Constante copiada para todas as variáveis da lista. Deve ser o mesmo tipo de dado das variáveis listadas.

Ver Exemplo 1

Movimentação de dados da esquerda para direita

LEFT = FALSE e LD = FALSE

Com as entradas LEFT e LD em FALSE a cada pulso na entrada **EN**, o conteúdo da variável **Index** é copiado para a posição: **Index+LENGHT**, descartando os dados das variáveis no final da lista.

Ver Exemplo 2

Movimentação de dados da direita para esquerda

LEFT = TRUE e LD = FALSE

A cada pulso na entrada EN, o conteúdo da última variável da lista é copiado para a posição: última variável da lista-LENGHT, descartando os dados das variáveis no início da lista.

Ver Exemplo 3

Carregar valor de uma constante

LEFT = TRUE e LD = TRUE
ou
LEFT = FALSE e LD = TRUE

Aplicando um pulso na entrada **EN**, o valor de **K** é copiado para o conteúdo de todas as variáveis da lista.

Ver Exemplo 4

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução. Deve ser acionada por pulso de transição positiva.
	Index	INT, DINT, UINT, DINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, DATE_AND_TIME e TOD.	Entrada com valor a ser copiado.
	LEFT	BOOL	Deslocamento de dados para direita ou para esquerda.
	LD		Copia o valor de K para todas as variáveis listadas.
	LENGTH	CONSTANTE do tipo UINT	Tamanho do bloco de variáveis.
	LINES		Quantidade de variáveis listadas.
	K	CONSTANTE do tipo: INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, REAL, TIME, DATE, DATE_AND_TIME e TOD.	Constante a ser copiada para o conteúdo de todas as variáveis listadas.
SAÍDA	ENO	BOLL	Cópia do valor booleano de EN.
	FLAG	NOME	DESCRIÇÃO
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

Exemplo 1

Entradas configuradas:

- **Index** = %MW1 (variável do tipo WORD);
- **LENGHT** = UINT#2 (constante de valor 2 do tipo UINT);
- **LINES** = UINT#10 (constante de valor 10 do tipo UINT).

	ENDEREÇO	DADO
Variáveis Listadas	%MW1	11
	%MW2	22
	%MW3	33
	%MW4	44
	%MW5	55
	%MW6	66
	%MW7	77
	%MW8	88
	%MW9	99
	%MW10	100

Exemplo 2

Entradas configuradas:

- **Index = %MW1** (variável do tipo WORD);
- **LENGHT = UINT#2** (constante de valor **2** do tipo UINT);
- **LINES = UINT#10** (constante de valor 10 do tipo UINT).

	ENDEREÇO	DADO	Pulso1	Pulso2	Pulso3	Pulso4	Pulso5
Variáveis Listadas	%MW1	11	11	11	11	11	
	%MW2	22	22	22	22	22	
	%MW3	33	11	11	11	11	
	%MW4	44	22	22	22	22	
	%MW5	55	33	11	11	11	
	%MW6	66	44	22	22	22	
	%MW7	77	55	33	11	11	
	%MW8	88	66	44	22	22	
	%MW9	99	77	55	33	11	
	%MW10	100	88	66	44	22	

Entradas configuradas:

- **Index = %MW1** (variável do tipo WORD);
- **LENGHT = UINT#5** (constante de valor **5** do tipo UINT);
- **LINES = : UINT#10** (constante de valor 10 do tipo UINT).

Antes do segundo pulso é inserido um novo dado (99) na variável Index.
Antes do quarto pulso é inserido um novo dado (1000) na variável Index.

	ENDEREÇO	DADO	Pulso1	Pulso2	Pulso3	Pulso4	Pulso5
Variáveis Listadas	%MW1	11	11	99	99	1000	1000
	%MW2	22	22	22	22	22	22
	%MW3	33	33	33	33	33	33
	%MW4	44	44	44	44	44	44
	%MW5	55	55	55	55	55	55
	%MW6	66	11	11	99	99	1000
	%MW7	77	22	22	22	22	22
	%MW8	88	33	33	33	33	33
	%MW9	99	44	44	44	44	44
	%MW10	100	55	55	55	55	55

Exemplo 3

Entradas configuradas:

- **Index = %MW1** (variável do tipo WORD);
- **LENGHT = UINT#1** (constante de valor **1** do tipo UINT);
- **LINES = UINT#10** (constante de valor 10 do tipo UINT).

	ENDEREÇO	DADO	Pulso1	Pulso2	Pulso3	Pulso4	Pulso5
Variáveis Listadas	%MW1	11	22	33	44	55	66
	%MW2	22	33	44	55	66	77
	%MW3	33	44	55	66	77	88
	%MW4	44	55	66	77	88	99
	%MW5	55	66	77	88	99	100
	%MW6	66	77	88	99	100	100
	%MW7	77	88	99	100	100	100
	%MW8	88	99	100	100	100	100
	%MW9	99	100	100	100	100	100
	%MW10	100	100	100	100	100	100

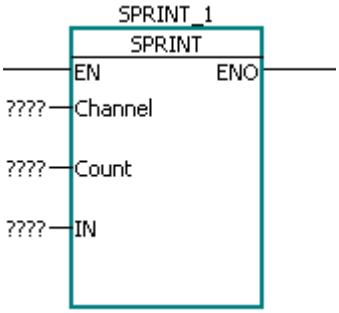
Exemplo 4

Entradas configuradas:

- **Index = %MW1** (variável do tipo WORD);
- **LENGHT = UINT#2** (constante de valor 2 do tipo UINT);
- **LINES = UINT#10** (constante de valor 10 do tipo UINT);
- **K = WORD#200** (constante de valor **200** do tipo WORD);
- **LD = TRUE**.

	ENDEREÇO	DADO	Pulso1
Variáveis Listadas	%MW1	11	200
	%MW2	22	200
	%MW3	33	200
	%MW4	44	200
	%MW5	55	200
	%MW6	66	200
	%MW7	77	200
	%MW8	88	200
	%MW9	99	200
	%MW10	100	200

SPRINT – Escrita em canal serial



A instrução será executada sempre que a entrada **EN** estiver **habilitada**.

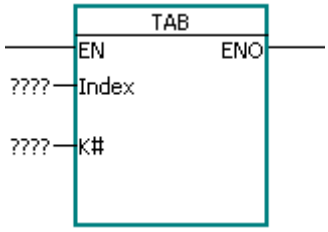
Esta instrução quando habilitada envia dados de uma STRING ou Array de bytes pelo canal serial.

Antes de executar a instrução, acionando a entrada EN, é **necessário acionar a variável de sistema** que dispõe o canal serial para enviar valores. Para o **canal A (RS232)** habilitar a variável de sistema **PRINT_A** e para o **canal B (RS485)** habilitar a variável de sistema **PRINT_B**.

Enquanto a variável de sistema (PRINT_A ou PRINT_B) que habilita o canal serial estiver acionada, o canal de comunicação serial ficará indisponível para supervisão e envio de programa. Desta forma, a variável deve possuir uma lógica associada para ser habilitada somente durante a execução da instrução.

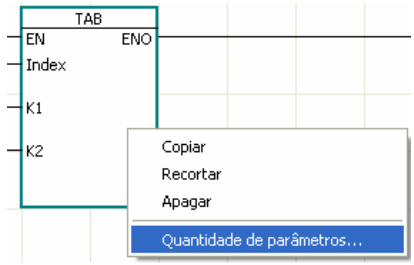
	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução.
	Channel	UINT	Seleciona canal de comunicação: 0 - RS232 1 - RS485
	Count	UINT	Quantidade de caracteres/bytes a serem transmitidos pelo canal serial.
	IN	STRING Array de byte	Variável contendo dados a serem enviados.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN.
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado.

TAB - Carregamento de constantes

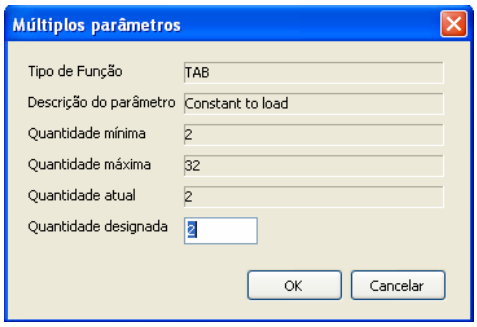


Esta função carrega um conjunto de constantes a partir de um endereço especificado na entrada "Index".

A quantidade de entradas de constantes do bloco é configurável via software (2 a 32 entradas). Essa configuração é feita clicando com o botão direito sobre o bloco TAB. No menu pop-up que aparecer, selecione a opção "*Quantidade de parâmetros*".

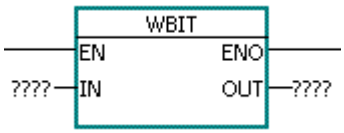


Na janela de propriedades do bloco, defina a quantidade de parâmetros que o bloco vai possuir.



	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	Index	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, TIME, DATE, TOD e REAL.	Ponteiro de destino das constantes K#
	K#	CONSTANTE	Constantes a serem carregadas a partir de 'Index'.
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

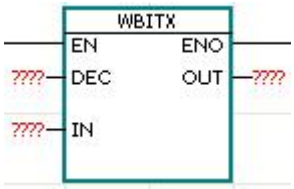
WBIT - Movimentação WORD >>> BIT



Quando a entrada EN for habilitada, o conteúdo da variável IN será movido para "N" variáveis booleanas apontadas pela variável OUT. "N" será igual ao tamanho da variável IN. EN0 será uma cópia de EN. O bit "0" de IN será o conteúdo da primeira booleana.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	IN	WORD e DWORD.	Variável de entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT		Índice para variável de saída
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	-----	-----	Nenhum *flag* é afetado

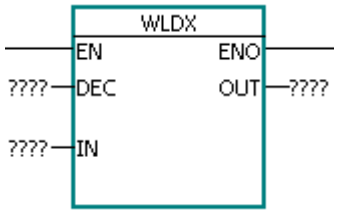
WBITX - Movimentação indexada WORD >>> BIT



Quando a entrada EN for habilitada, o endereço apontado pela variável IN será incrementado ou decrementado, conforme o estado da entrada I/D e o conteúdo deste endereço movido para "N" variáveis booleanas apontadas pela variável OUT. "N" será igual ao tamanho da variável IN. EN0 será uma cópia de EN. O bit "0" de IN será o conteúdo da primeira booleana.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	I/D		Quando ativada provoca um decremento automático, caso contrário um incremento automático do Endereço apontado pela Variável IN.
	IN	WORD e DWORD	Ponteiro para a Variável de Entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT		Variável Booleana Inicial de Saída
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	Overflow	**OV**	Será ligado se a variável usada sair do **range de endereços** do tipo de dado.

WLDX - Movimentação indexada na origem



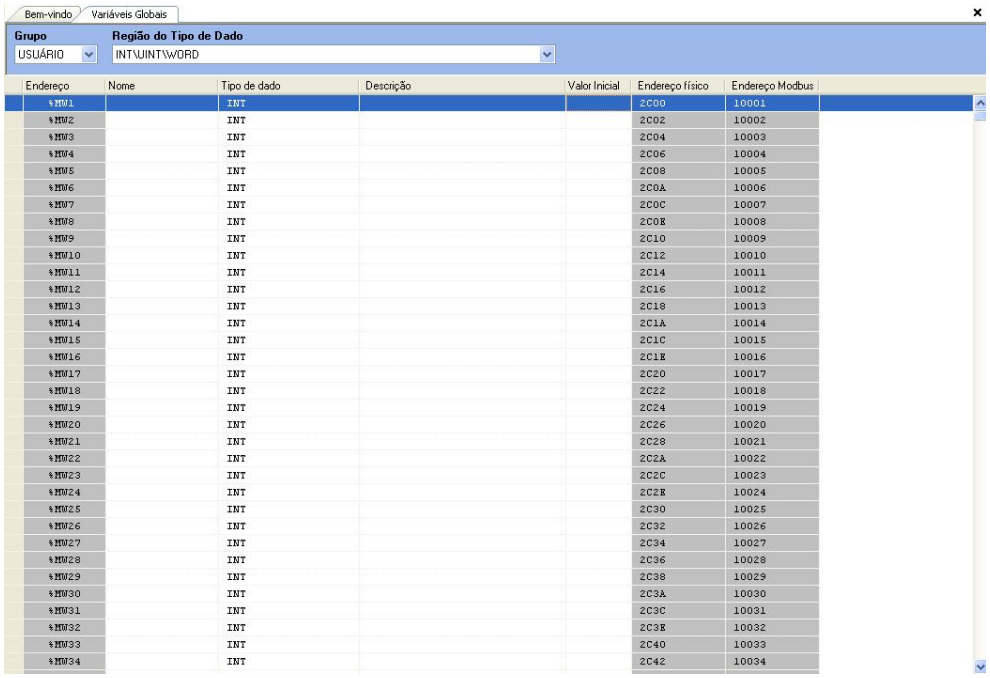
Quando a entrada EN for habilitada, o conteúdo do endereço apontado pela variável IN será incrementado ou decrementado, conforme o estado da entrada DEC e o conteúdo deste endereço será movido para a variável OUT. EN0 será uma cópia de EN.

	NOME	TIPO DE DADO	DESCRIÇÃO
ENTRADA	EN	BOOL	Habilita execução da instrução
	DEC		Quando ativada provoca um decremento automático, caso contrário um incremento automático do Endereço apontado pela Variável IN.
	IN	WORD e DWORD	Ponteiro para a Variável de Entrada
SAÍDA	ENO	BOOL	Cópia do valor booleano de EN
	OUT	INT, DINT, UINT, UDINT, WORD, DWORD, TIME, DATE, TOD, REAL e CONSTANTE.	Variável de Saída
	FLAG	**NOME**	**DESCRIÇÃO**
	Overflow	**OV**	Será ligado se a variável usada sair do **range de endereços** do tipo de dado.

Exemplo de range de dados

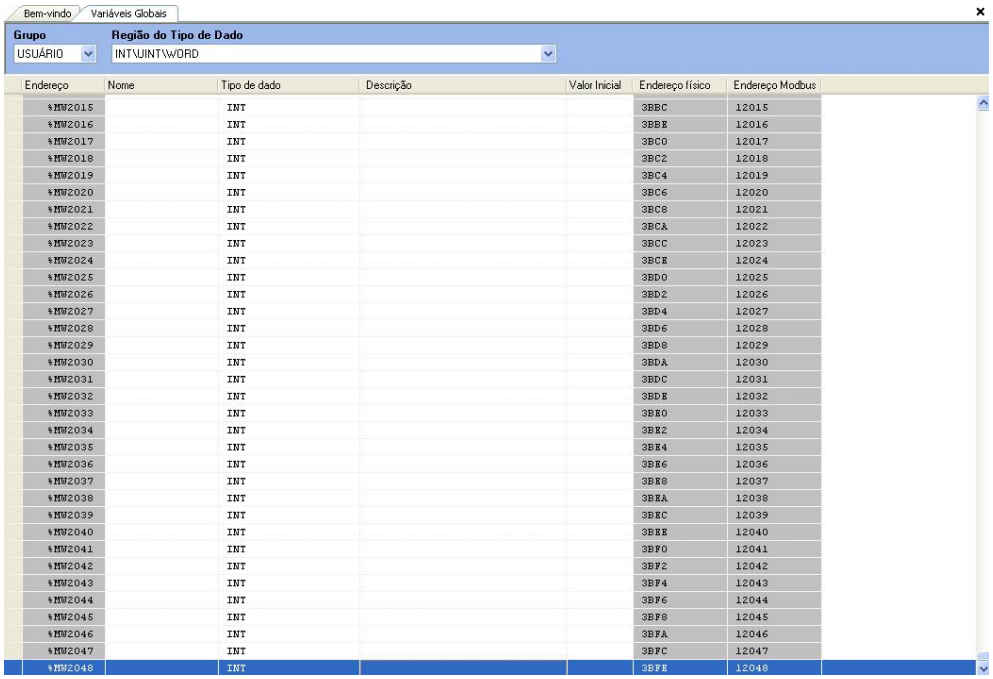
Para um range de variáveis de 16 bits já definido pelo usuário, pode-se verificar na região de memória do item **"Variáveis Globais"** o valor de **endereço mínimo** e o valor de **endereço máximo**. Se o decremento ultrapassar o endereço mínimo o Overflow será acionado e para um incremento que ultrapasse o endereço máximo o Overflow também será acionado.

Endereço Mínimo



Endereço	Nome	Tipo de dado	Descrição	Valor Inicial	Endereço físico	Endereço Modbus
%MW1		INT			2C00	10001
%MW2		INT			2C02	10002
%MW3		INT			2C04	10003
%MW4		INT			2C06	10004
%MW5		INT			2C08	10005
%MW6		INT			2C0A	10006
%MW7		INT			2C0C	10007
%MW8		INT			2C0E	10008
%MW9		INT			2C10	10009
%MW10		INT			2C12	10010
%MW11		INT			2C14	10011
%MW12		INT			2C16	10012
%MW13		INT			2C18	10013
%MW14		INT			2C1A	10014
%MW15		INT			2C1C	10015
%MW16		INT			2C1E	10016
%MW17		INT			2C20	10017
%MW18		INT			2C22	10018
%MW19		INT			2C24	10019
%MW20		INT			2C26	10020
%MW21		INT			2C28	10021
%MW22		INT			2C2A	10022
%MW23		INT			2C2C	10023
%MW24		INT			2C2E	10024
%MW25		INT			2C30	10025
%MW26		INT			2C32	10026
%MW27		INT			2C34	10027
%MW28		INT			2C36	10028
%MW29		INT			2C38	10029
%MW30		INT			2C3A	10030
%MW31		INT			2C3C	10031
%MW32		INT			2C3E	10032
%MW33		INT			2C40	10033
%MW34		INT			2C42	10034

Endereço Máximo



Endereço	Nome	Tipo de dado	Descrição	Valor Inicial	Endereço físico	Endereço Modbus
%MW2015		INT			3BBC	12015
%MW2016		INT			3BBE	12016
%MW2017		INT			3BC0	12017
%MW2018		INT			3BC2	12018
%MW2019		INT			3BC4	12019
%MW2020		INT			3BC6	12020
%MW2021		INT			3BC8	12021
%MW2022		INT			3BCA	12022
%MW2023		INT			3BCC	12023
%MW2024		INT			3BCE	12024
%MW2025		INT			3BD0	12025
%MW2026		INT			3BD2	12026
%MW2027		INT			3BD4	12027
%MW2028		INT			3BD6	12028
%MW2029		INT			3BD8	12029
%MW2030		INT			3BDA	12030
%MW2031		INT			3BDC	12031
%MW2032		INT			3BDE	12032
%MW2033		INT			3BE0	12033
%MW2034		INT			3BE2	12034
%MW2035		INT			3BE4	12035
%MW2036		INT			3BE6	12036
%MW2037		INT			3BE8	12037
%MW2038		INT			3BEA	12038
%MW2039		INT			3BEC	12039
%MW2040		INT			3BEE	12040
%MW2041		INT			3BF0	12041
%MW2042		INT			3BF2	12042
%MW2043		INT			3BF4	12043
%MW2044		INT			3BF6	12044
%MW2045		INT			3BF8	12045
%MW2046		INT			3BFA	12046
%MW2047		INT			3BFC	12047
%MW2048		INT			3BFE	12048

Índice

*****

*_TO_** 35
*_TO_AR 30
*_TO_BCD 35
*_TO_STR 36

A

ABS 25
ACOS 64
ADD 25
ADJUST 75
ALARM 69
AND 39
ANGLE COUNTER 76
ANGLE SIMULATE 77
AR_TO_* 30
ASIN 64
ATAN 65

B

BCD_TO_** 36
BITW 98
BMOVX 98

C

CEP 78
CONCAT 43
Contato de Transição Negativa 20
Contato de Transição Positiva 19
Contato Normalmente Aberto (NA) 19
Contato Normalmente Fechado (NF) 19
COS 65
CPU COUNTER 81
CTD 52
CTU 54
CTUD 56

D

DATE_FORMAT 70
DEG_TO_RAD 71
DELETE 43
DIV 26

E

EQ 32
EXP 26
EXPT 27

F

F_TRIG 73
FIND 44

G

GE 32
GT 33

H

HIGH SPEED COUNTER 82

I

INSERT 44

L

LE 33
LEFT 45
LEN 45
LIMIT 48
LN 38
LOG 38
LT 34

M

MAX 49
MID 46
MIN 49
MOD 27
MOVE 28
MOVX 99
MUL 28
MUX 50

N

NE 34
NOT 39

O

OR 40

P

PID 83

R

R_TRIG 74
RAD_TO_DEG 71
RECIPE 85
REPLACE 46
Reset Saída 21
RIGHTLEFT 47
ROL 41
ROR 41
RPRINT 87
RS 31
RTC_ATOS 72

S

Saída 20
Saída de Transição Negativa 21
Saída de Transição Positiva 21
Saída Invertida 20
SCALE 89
SCALE2G 90
SCROLL 100
SEL 51
Set Saída 20
SFR 99
SHL 42
SHR 42
SIN 66
SPRINT 104
SQRT 29
SR 31
STEPMOTOR_FASE 91
STEPMOTOR_PULSE 95
STR_TO_** 36
SUB 29

T

TAB 105
TAN 66
TOF 59
TON 60
TP 62
TRUNC 37

W

WBIT 106
WBITX 106
WLDX 107

X

XOR 40